



BIBL. NAZ
Vitt. Emanuele III

Racc.

De Marinis

A.

1137.

NAPOLI



164

~~1470~~

Rac. D' Marigny H 1132
1068

347

COURS D'ÉTUDE
POUR L'INSTRUCTION
DU PRINCE DE PARME.

TOME TROISIEME.

THE

LIBRARY

OF THE

UNIVERSITY OF TORONTO

COURS D'ÉTUDE

POUR L'INSTRUCTION

DU PRINCE DE PARME,

AUJOURD'HUI

S. A. R. L'INFANT

D. FERDINAND,

DUC DE PARME, PLAISANCE,

GUASTALLE, &c. &c. &c.

*Par M. l'Abbé de CONDILLAC, de l'Académie
Françoise & de celles de Berlin, de Parme & de
Lyon; ancien Précepteur de S. A. R.*

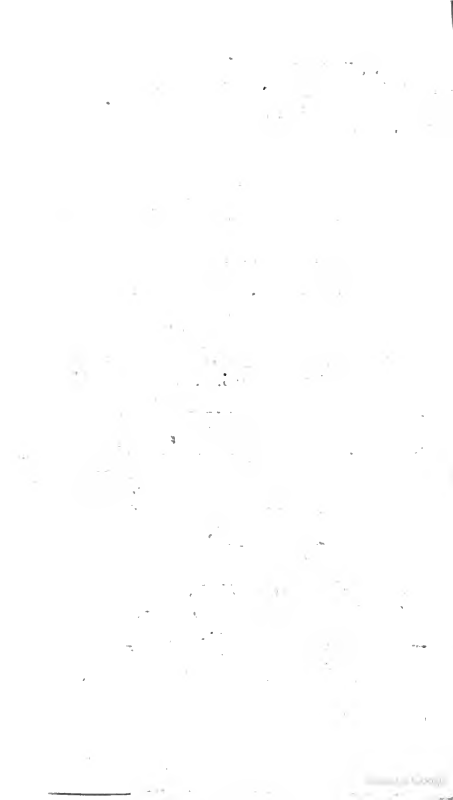
TOME TROISIEME.



G E N È V E,

Chez DUVILLARD Fils & NOUVER,
Imprimeurs-Libraires,

M. DCC. LXXX.





COURS D'ÉTUDE

POUR L'INSTRUCTION

DU PRINCE DE PARME.

DE L'ART DE RAISONNER.

JE vous ai développé les facultés de l'ame , je vous ai fait considérer d'une vue générale les différentes circonstances par où l'homme a passé. Vous avez vu l'origine des gouvernemens , des loix , des arts & des sciences ; vous avez vu les préjugés , les erreurs & les premiers progrès de l'esprit ; vous avez tour-à-tour été étonné des bornes & de l'étendue de notre raison. Cela , Monseigneur , doit vous apprendre à vous méfier de vous-même. Vous êtes homme , & vous pouvez vous tromper , tout prince que vous êtes ; ou plutôt parce que vous êtes prince , vous devez vous tromper plus qu'un autre. La flatterie qui vous a assiégé dès le berceau , & qui n'attend que le moment de vous assiéger encore , n'est pas intéressée à vous desfiller les yeux. Je vous dois la justice que vous n'aimez pas à être flatté. Je m'en souviendrai toujours , & souvenez vous-en sur-tout vous-même , vous avez

Tome III. Art de Raisonner.

A

rougi plus d'une fois des louanges que vous saviez ne pas mériter. Voulez-vous donc écarter les flatteurs ? Il n'est qu'un moyen : soyez plus éclairé qu'eux. Il seroit humiliant pour vous d'être le jouet de quelques courtisans.

Jusqu'ici j'ai essayé de vous faire raisonner ; il s'agit aujourd'hui de vous montrer tout l'art du raisonnement. Voyons donc quels sont en général les objets de nos connoissances , & quel est le degré de certitude dont ils sont susceptibles.

Il n'y a proprement qu'une science , c'est l'histoire de la nature : science trop vaste pour nous , & dont nous ne pouvons saisir que quelques branches.

Ou nous observons des faits , ou nous combinons des idées abstraites. Ainsi l'histoire de la nature se divise en science de vérités sensibles , la physique ; & en science de vérités abstraites , la métaphysique.

Quand je distingue l'histoire de la nature en science de vérités sensibles , & en science de vérités abstraites , c'est que je n'ai égard qu'aux principaux objets , dont nous pouvons nous occuper. Quel que soit le sujet de nos études , les raisonnemens abstraits sont nécessaires , pour saisir les rapports des idées sensibles ; & les idées sensibles sont nécessaires , pour se faire des idées abstraites ; & pour les déterminer. Ainsi l'on voit que , dès la première division , les sciences rentrent les unes dans les autres. Aussi se prêtent-elles des secours mutuels , & c'est en-vain que les philosophes tentent de mettre des barrières entr'elles. Il est très-raisonnable à des

esprits bornés comme nous , de les considérer chacune à part ; mais il seroit ridicule de conclure qu'il est de leur nature d'être séparées. Il faut toujours se souvenir qu'il n'y a proprement qu'une science , & si nous connoissons des vérités qui nous paroissent détachées les unes des autres , c'est que nous ignorons le lien qui les réunit dans un tout.

La métaphysique est de toutes les sciences celle qui embrasse le mieux tous les objets de notre connoissance : elle est tout-à-la-fois science de vérités sensibles , & science de vérités abstraites. Science de vérités sensibles , parce qu'elle est la science de ce qu'il y a de sensible en nous , comme la physique est la science de ce qu'il y a de sensible au-dehors : science de vérités abstraites , parce que c'est elle qui crée les principes généraux , qui forme les systèmes , & qui donne toutes les méthodes de raisonnement. Les mathématiques mêmes n'en sont qu'une branche. Elle préside donc sur toutes nos connoissances , & cette prérogative lui est due : car il est nécessaire de traiter les sciences relativement à notre manière de concevoir ; c'est à la métaphysique , qui seule connoît l'esprit humain , à nous conduire dans l'étude de chacune. Tout est à certains égards de son ressort. Elle est la science la plus abstraite : elle nous élève au-delà de ce que nous voyons & sentons , elle nous élève jusqu'à Dieu ; & elle forme cette science , que nous appelons *théologie naturelle*.

La métaphysique , lorsqu'elle a pour seul objet l'esprit humain , peut se distinguer en deux

especes ; l'une de réflexion , l'autre de sentiment. La premiere démêle toutes nos facultés ; elle en voit le principe & la génération , & elle dicte en conséquence des regles pour les conduire : on ne l'acquiert qu'à force d'étude. La seconde sent nos facultés ; elle obéit à leur action , elle suit des principes qu'elle ne connoît pas , on l'a sans paroître l'avoir acquise , parce que d'heureuses circonstances l'ont rendue naturelle. Elle est le partage des esprits justes , elle en est , pour ainsi dire , l'instinct. La métaphysique de réflexion n'est donc qu'une théorie qui développe dans le principe & dans les effets , tout ce que pratique la métaphysique de sentiment. Celle-ci , par exemple , fait les langues , celle-là en explique le système : l'une forme les orateurs & les poëtes ; l'autre donne la théorie de l'éloquence & de la poésie.

Je distingue trois sortes d'évidence : l'évidence de fait , l'évidence de sentiment , l'évidence de raison.

Nous avons l'évidence de fait , toutes les fois que nous nous assurons des faits par notre propre observation. Lorsque nous ne les avons pas observés nous mêmes , nous en jugeons sur le témoignage des autres , & ce témoignage supplée plus ou moins à l'évidence.

Quoique vous n'ayez pas été à Rome , vous ne pouvez pas douter de l'existence de cette ville : mais vous pouvez avoir des doutes sur le tems & sur les circonstances de sa fondation. Parmi les faits dont nous jugeons d'après le témoignage des autres , il y en a donc qui sont

comme évidens , ou dont nous sommes assurés , comme si nous les avions observés nous-mêmes ; il y en a aussi qui sont fort douteux. Alors la tradition qui les transmet , est plus ou moins certaine , suivant la nature des faits , le caractère des témoins , l'uniformité de leurs rapports & l'accord des circonstances.

Vous êtes capable de sensations : voilà une chose dont vous êtes sûr par l'évidence de sentiment. Mais à quoi peut-on s'assurer d'avoir l'évidence de raison ? à l'identité. *Deux & deux font quatre* , est une vérité évidente d'évidence de raison , parce que cette proposition est pour le fond la même que celle-ci , *deux & deux font deux & deux*. Elles ne diffèrent l'une de l'autre que par l'expression.

Je suis capable de sensations : vous n'en doutez pas , & cependant vous n'avez à cet égard aucune des trois évidences. Vous n'avez pas l'évidence de fait , car vous ne pouvez pas observer vous-même mes propres sensations. Par la même raison , vous n'avez pas l'évidence de sentiment , puisque je sens moi seul les sensations que j'éprouve. Enfin vous n'avez pas l'évidence de raison : car cette proposition , *j'ai des sensations* , n'est identique avec aucune des propositions qui vous sont évidemment connues.

Le témoignage des autres supplée à l'évidence de sentiment & à l'évidence de raison , comme à l'évidence de fait. Je vous dis que j'ai des sensations , & vous n'en doutez pas : les géomètres vous disent que les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits , & vous le croyez également.

Au défaut des trois évidences & du témoignage des autres , nous jugeons encore par analogie. Vous observez que j'ai des organes semblables aux vôtres ; & que j'agis comme vous , en conséquence de l'action des objets sur mes sens. Vous en concluez qu'ayant vous-même des sensations , j'en ai également. Or , remarquer des rapports de ressemblance entre des phénomènes qu'on observe , & s'assurer par-là d'un phénomène qu'on ne peut pas observer , c'est ce qu'on appelle juger par analogie.

Voilà tous les moyens que nous avons pour acquérir des connoissances. Car, ou nous voyons un fait , ou on nous le rapporte , ou nous nous en assurons par sentiment de ce qui se passe en nous , ou nous découvrons une vérité par l'évidence de raison , ou enfin nous jugeons d'une chose par analogie avec une autre.

Pour vous faire connoître , Monseigneur , ces différentes manières de juger & de raisonner , il me suffira de vous exercer sur différens exemples. Je vais donc en apporter plusieurs , & je ne m'assujétirai d'ailleurs à aucun plan. Il importe peu que je vous fasse un traité de l'art de raisonner : mais il importe que vous raisonniez. Cet art vous sera connu , quand vous aurez été suffisamment exercé.

Cependant il ne me sera pas possible de vous exercer encore sur les jugemens qu'on porte d'après le témoignage des autres. Vous n'avez pas encore assez fait de lectures pour pouvoir me suivre dans une pareille entreprise : nous ne pourrions faire cette étude , que lorsque vous aurez étudié l'histoire.



LIVRE PREMIER.

*Où l'on traite en général des différens
moyens de s'affurer de la vérité.*



CHAPITRE PREMIER.

De l'évidence de raison.

POUR bien raisonner, il faut savoir exactement ce que c'est que l'évidence, & pouvoir la reconnoître à un signe qui exclut absolument toute sorte de doutes.

Une proposition est évidente par elle-même ; ou elle l'est, parce qu'elle est une conséquence évidente d'une autre proposition, qui est par elle-même évidente.

Une proposition est évidente par elle-même, lorsque celui qui connoît la valeur des termes, ne peut pas douter de ce qu'elle affirme : telle est celle-ci, *un tout est égal à ses parties prises ensemble.*

Or, pourquoi celui qui connoît exactement les idées qu'on attache aux différens mots de cette proposition, ne peut-il pas douter de son évidence ? C'est qu'il voit qu'elle est identique ; ou qu'elle ne signifie autre chose, sinon qu'un tout est égal à lui-même.

Si l'on dit , *un tout est plus grand qu'une de ses parties* , c'est encore une proposition identique : car c'est dire qu'un tout est plus grand que ce qui est moins grand que lui.

L'identité est donc le signe auquel on reconnoît qu'une proposition est évidente par elle-même , & on reconnoît l'identité , lorsqu'une proposition peut se traduire en des termes qui reviennent à ceux-ci , *le même est le même*.

Par conséquent , une proposition évidente par elle-même , est celle dont l'identité est immédiatement apperçue dans les termes qui l'énoncent.

De deux propositions , l'une est la conséquence évidente de l'autre , lorsqu'on voit , par la comparaison des termes , qu'elles affirment la même chose , c'est-à-dire , lorsqu'elles sont identiques. Une démonstration est donc une suite de proposition , où les mêmes idées passant de l'une à l'autre , ne diffèrent que parce qu'elles sont énoncées différemment ; & l'évidence d'un raisonnement consiste uniquement dans l'identité.

Supposons qu'on ait cette proposition à démontrer. *La mesure de tout triangle est le produit de sa hauteur par la moitié de sa base*.

Il est certain qu'on ne voit pas dans les termes l'identité des idées. Cette proposition n'est donc pas évidente par elle-même , il faut donc la démontrer , il faut faire voir qu'elle est la conséquence évidente d'une proposition évidente , ou qu'elle est identique avec une proposition identique : il faut faire voir que l'idée que je dois me former de la mesure de tout triangle , est la même chose que l'idée que je dois avoir du produit

de la hauteur de tout triangle par la moitié de sa base.

Pour cela, il n'y a qu'un moyen, c'est d'abord d'expliquer exactement l'idée que j'attache à ces mots, *mesurer une surface*, & ensuite de comparer cette idée avec celle que j'ai du produit de la hauteur d'un triangle par la moitié de sa base.

Or, mesurer une surface, ou appliquer successivement sur toutes ses parties une autre surface d'une grandeur déterminée, un pied carré, par exemple, c'est la même chose. Ici l'identité est sensible à la seule inspection des termes. Cette proposition est du nombre de celles qui n'ont pas besoin de démonstration.

Mais je ne puis pas appliquer immédiatement sur une surface triangulaire un certain nombre de surfaces carrées d'une même grandeur; & c'est ici qu'une démonstration devient nécessaire, c'est-à-dire, qu'il faut que, par une suite de propositions identiques, je parvienne à découvrir l'identité de cette proposition : *la mesure de tout triangle est le produit de sa hauteur par la moitié de sa base*. Peut-être cela vous paroîtra-t-il d'abord bien difficile; rien cependant n'est si simple.

Je vous ferai d'abord remarquer que, connoître la mesure d'une grandeur, ou connoître le rapport qu'elle a avec une grandeur dont la mesure est connue, c'est la même chose : il n'y a point de différence, par exemple, entre savoir qu'une surface a un pied carré, ou savoir qu'elle est la moitié d'une surface qu'on sait avoir deux pieds carrés.

Après cela , vous comprendrez facilement que , si nous trouvons une surface sur laquelle nous puissions appliquer successivement un certain nombre de surfaces quarrées d'une même grandeur , nous connoîtrons la mesure d'un triangle , aussitôt que nous découvrirons le rapport de sa grandeur à la grandeur de la surface que nous aurons mesurée.

Prenons pour cet effet un rectangle , c'est-à-dire , une surface terminée par quatre lignes perpendiculaires. Vous voyez que vous le pouvez considérer composé de plusieurs petites surfaces de même grandeur , toutes également terminées par des lignes perpendiculaires , & vous voyez encore que toutes ces petites surfaces , prises ensemble , sont la même chose que la surface entière du rectangle.

Or , il n'y a point de différence entre diviser un rectangle en surfaces quarrées de même grandeur , ou appliquer successivement , sur toutes ses parties , une surface d'une grandeur déterminée.

Je considère donc un rectangle ainsi divisé , & je vois que le nombre des pieds quarrés qu'il a en hauteur , se répète autant de fois qu'il y a de pieds dans la longueur de sa base. Si , sur le premier pied de sa base , il a exactement trois pieds quarrés de haut , il a aussi exactement trois pieds quarrés sur le second , sur le troisieme , & sur tous les autres. Cette vérité est sensible à l'œil : mais il est aisé de la prouver par des propositions identiques.

En effet , un rectangle est une surface dont les quatre côtés sont perpendiculaires , les uns aux autres.

Dans une surface dont les côtés sont perpendiculaires, les côtés opposés sont parallèles, c'est-à-dire, également distans dans tous les points opposés de leur longueur.

Une surface, dont les côtés opposés sont également distans dans tous les points opposés de leur longueur, a la même hauteur dans toute la longueur de sa base.

Une surface qui a la même hauteur dans toute la longueur de sa base, a autant de fois le même nombre de pieds en hauteur que sa base a de pieds en longueur.

Toutes ces propositions sont identiques. Elles ne sont que de différentes manières de dire *un rectangle est un rectangle*.

Par conséquent, mesurer un rectangle, appliquer successivement sur les parties de sa surface une grandeur déterminée, diviser sa surface en quarrés égaux, prendre le nombre de pieds qu'il a en hauteur autant de fois qu'il a de pieds dans la longueur de sa base ; ce n'est jamais que faire la même chose de plusieurs manières différentes.

Cela étant, il n'est plus nécessaire ni de diviser la surface en petits quarrés, ni d'appliquer successivement sur les différentes parties une surface d'une grandeur déterminée : en prenant le nombre de pieds en hauteur autant de fois qu'il y a de pieds dans la base, on aura la mesure exacte.

On peut donc substituer cette proposition, *mesurer un rectangle, c'est prendre le nombre de pieds en hauteur autant de fois qu'il y a de pieds dans sa base*, à celle-ci par où nous avons commencé, *mesurer un rectangle, c'est appliquer suc-*

cessivement sur ses différentes parties une surface d'une grandeur déterminée.

A la vérité, nous n'avons pas connu, à l'inspection des termes, que ces deux propositions n'en font qu'une seule : mais l'identité n'a pas pu nous échapper, lorsque nous l'avons cherchée dans la suite des propositions intermédiaires. Nous avons vu la même idée passer des unes aux autres, & ne changer que par la manière dont elle est exprimée.

Démontrer, c'est donc traduire une proposition évidente, lui faire prendre différentes formes, jusqu'à ce qu'elle devienne la proposition qu'on veut prouver. C'est changer les termes d'une définition, & arriver par une suite de propositions identiques à une conclusion identique avec la proposition d'où on la tire immédiatement. Il faut que l'identité, qui ne s'apperçoit point quand on passe par-dessus les propositions intermédiaires, soit sensible à la seule inspection des termes, lorsqu'on va immédiatement d'une proposition à l'autre.

La proposition que nous venons de démontrer, *mesurer un rectangle c'est prendre le nombre de pieds qu'il a en hauteur, autant de fois qu'il a de pieds dans la longueur de sa base*, est la même chose que multiplier sa hauteur par sa base, & celle-ci est encore la même chose que prendre le produit de sa hauteur par sa base.

Or cette proposition, *la mesure d'un rectangle est le produit de sa hauteur par sa base*, est un principe d'où il faut aller, par une suite de propositions toujours identiques, jusqu'à cette conclu-

sion : *La mesure de tout triangle est le produit de sa hauteur par la moitié de sa base.*

Mais j'ai déjà remarqué que, la mesure du rectangle nous étant connue, nous découvrirons la mesure du triangle, lorsque nous saurons le rapport de l'une de ces figures à l'autre : car il n'y a pas de différence entre connoître une grandeur, ou savoir son rapport à une grandeur connue.

Un rectangle, divisé par sa diagonale, offre deux triangles, dont les surfaces prises ensemble sont égales à la sienne. Or, dire que ces deux surfaces sont égales à celles du rectangle, c'est la même chose que de dire, que les deux triangles ont été formés dans le rectangle par la diagonale qui le divise en deux.

Vous remarquerez, de plus, que ces deux triangles sont égaux en surface : vous voyez même à l'œil la vérité de cette proposition ; mais il faut vous en démontrer l'identité.

L'étendue d'une surface est marquée par les lignes qui la déterminent, & par les angles que font ces lignes. Par conséquent dans, *deux surfaces sont égales, & dans, deux surfaces sont terminées par des lignes égales, faisant les mêmes angles*, il n'y a qu'une seule proposition exprimée de deux manières.

Donc *les surfaces de deux triangles sont égales, ou les côtés de ces triangles sont égaux, & font les mêmes angles*, sont encore deux propositions identiques. Les deux triangles que renferme un rectangle, divisé par sa diagonale, ont donc deux surfaces égales, si leurs côtés sont égaux, & s'ils font les mêmes angles.

Or, dire que deux triangles sont ainsi renfermés dans un rectangle, c'est la même chose, que si l'on disoit, qu'ils ont un côté commun dans la diagonale du rectangle, & qu'ils ont encore même base & même hauteur, faisant le même angle : c'est dire, qu'ils ont les trois côtés égaux, & une surface égale, ou plus brièvement, qu'ils sont égaux en tout.

Mais dire qu'ils sont égaux en tout, c'est dire, que chacun des deux est, avec le rectangle, dans le rapport d'une moitié à son tout : proposition qui n'est que la traduction de celle-ci, *le rectangle est divisé en deux triangles égaux.*

Or, dire qu'un triangle est avec un rectangle, qui a même base & même hauteur, dans le rapport d'une moitié à son tout ; ou dire, que la mesure de ce triangle est la moitié de la mesure de ce rectangle, ce sont, par les termes mêmes, deux propositions identiques.

Mais nous avons vu que la mesure du rectangle est le produit de la hauteur par la base. Cette proposition, *la mesure de ce triangle est la moitié de la mesure de ce rectangle*, sera donc identique avec celle-ci, *la mesure de ce triangle est la moitié du produit de la hauteur par sa base*, ou comme on s'exprime ordinairement, *est le produit de la hauteur par la moitié de sa base.*

Il ne s'agit plus que de savoir, si la mesure de toute autre espèce de triangle est également le produit de la hauteur par la moitié de la base.

Quelle que soit la forme d'un triangle, dont on veut connoître la grandeur, on peut du sommet abaisser une perpendiculaire ; & cette per-

pendiculaire tombera , dans l'intérieur , sur la base ou au-dehors.

Si elle tombe dans l'intérieur , elle le divise en deux triangles , qui ont deux de leurs côtés perpendiculaires l'un à l'autre , & qui sont , par conséquent , de même espece que celui que nous avons mesuré : La mesure de chacun d'eux est donc le produit de la hauteur par la moitié de la base.

Or , connoître la mesure de ces deux triangles , ou connoître celle du triangle que nous avons divisé en abaissant la perpendiculaire , c'est la même chose. Cette surface est la même , qu'elle soit renfermée dans un seul triangle , ou qu'elle soit partagée en deux. C'est donc encore la même chose de dire du grand triangle ou des deux petits , que la mesure est le produit de la hauteur par la moitié de la base.

Si la perpendiculaire tombe hors du triangle , nous n'avons qu'à continuer la base jusqu'au point où ces deux lignes se rencontreront , & nous formerons un triangle de la même espece que celui que nous avons d'abord mesuré.

Par cette opération vous avez deux triangles renfermés dans un , & vous voyez que la surface est la même , soit que vous la considériez dans le grand , soit que vous la considériez dans les deux qui le partagent.

Ce fera donc la même chose de mesurer cette surface , en prenant le produit de la hauteur du grand triangle par la moitié de sa base , qu'en prenant séparément le produit de la hauteur des deux petits par la moitié de leur base. Ces deux

opérations reviennent au même, & il n'y a d'autre différence, sinon que dans l'une on fait en deux fois ce que dans l'autre on fait en une.

L'identité est donc sensible dans les deux propositions suivantes : *le grand triangle que nous avons formé, en continuant la base jusqu'à la perpendiculaire, a pour mesure le produit de sa hauteur par la moitié de sa base : chacun des triangles renfermés dans le grand, a pour mesure le produit de sa hauteur par la moitié de sa base.*

Mais, quelque forme qu'ait un triangle, vous pouvez toujours tirer du sommet une perpendiculaire qui tombera dans l'intérieur sur la base, ou qui, tombant au-dehors, coupera encore la base que vous aurez continuée. Vous pouvez donc toujours vous assurer, par une suite de propositions identiques, que sa mesure est le produit de la moitié de sa hauteur par sa base. La démonstration est donc applicable à tous les triangles, & cette vérité ne souffre aucune exception : *la mesure de tout triangle est le produit de sa hauteur par la moitié de sa base.*

Ce n'est pas seulement pour vous donner un exemple, que j'ai choisi cette proposition ; cette vérité, Monseigneur, me servira de principe pour vous conduire à d'autres connoissances. Par la même raison, je vais vous démontrer que *les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits* : car c'est encore une vérité que nous aurons besoin de connoître.

La ligne droite est celle qui va directement d'un point à un autre. C'est celle dont la direction ne change point, ou qui conserve dans toute sa

sa longueur la direction dans laquelle elle commence : c'est la plus courte en deux points : c'est celle qui , tournant sur ses deux extrémités , tourne dans toute sa longueur sur elle-même , sans qu'aucune de ses parties se déplace. Vous voyez que toutes ces expressions ne sont que différentes manières d'expliquer une même idée , & qu'elles paroissent définir.

Quand il s'agit d'une idée composée de plusieurs autres , elle se définit facilement , parce qu'il suffit d'exprimer les idées dont elle se forme. En disant , par exemple , qu'un triangle est une surface terminée par trois lignes , on le définit ; & cette définition a un caractère bien différent des prétendues définitions qu'on donne de la ligne droite. En effet , la définition du triangle en donneroit l'idée à quelqu'un qui n'auroit jamais remarqué aucun triangle : au-contraire , les définitions de la ligne droite n'en donneroient pas l'idée à quelqu'un qui n'auroit jamais remarqué aucune ligne droite.

C'est que les idées , lorsqu'elles sont simples , ne s'acquièrent pas par des définitions , & qu'elles viennent uniquement des sens. Tracez une ligne avec un compas , ce sera une ligne courbe : tracez-en une avec une règle , ce sera une ligne droite. Il est vrai que rien ne vous assure que cette ligne soit droite en effet , puisque rien ne vous assure que la règle le soit elle-même : mais enfin une ligne droite est ce que vous paroît une ligne tracée avec une règle , & quoique cette apparence puisse être fautive , elle n'en est pas moins l'idée d'une ligne droite. En considérant la ligne

droite & la ligne courbe , vous pouvez remarquer que la premiere est une proprement , & que la seconde est formée de plusieurs lignes qui se couperoient , si elles étoient continuées. Mais quand vous diriez , *la ligne droite est une , la ligne courbe est multiple* , vous ne les définiriez ni l'une ni l'autre. Vous voyez qu'il y a des choses qu'on ne doit pas songer à définir.

Une ligne est perpendiculaire à une autre , lorsqu'elle ne panche d'aucun côté , ou qu'elle n'est point inclinée ; lorsqu'elle fait de part & d'autre deux angles égaux , deux angles droits , deux angles qui ont chacun 90 degrés , ou qui sont chacun mesuré par le quart d'une circonférence de cercle. Ce ne sont encore là que des expressions synonymes & identiques pour celui qui connoît la valeur des mots.

Une ligne est oblique , lorsque sa direction est inclinée sur la direction d'une autre ligne ; lorsqu'étant continuée jusqu'au point où elle rencontreroit cette autre ligne , elle feroit avec elle deux angles inégaux , deux angles dont l'un auroit plus de 90 degrés , & l'autre moins.

Deux lignes droites sont parallèles , lorsque , dans toute leur longueur , les points de l'une sont également distans des points correspondans de l'autre , ou lorsque des lignes droites , tirées des points de l'une aux points correspondans de l'autre , sont toutes de même longueur.

Vous remarquerez premièrement que la proposition d'une ligne droite n'est que le rapport de sa direction à la direction d'une autre ; & que , par conséquent , sa direction étant donnée , sa position est déterminée.

En second lieu, qu'une ligne ne peut avoir par rapport à une autre que trois positions : ou elle est perpendiculaire, ou elle est oblique, ou elle est parallèle.

Qu'enfin la position d'une ligne par rapport à une autre est reciproque entre les deux : si l'une est parallèle à l'autre, l'autre lui est parallèle ; si l'une est perpendiculaire à l'autre, l'autre lui est perpendiculaire ; si l'une est oblique à l'autre, l'autre lui est oblique, & chacune fait avec l'autre deux angles dont l'inégalité est la même.

Toutes ces propositions sont identiques à l'inspection des termes, & par conséquent, elles ne font pas du nombre de celles qu'on doit chercher à démontrer. Il nous reste à aller, par une suite de propositions identiques, à cette conclusion, *les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits.*

Supposer que EG, est perpendiculaire sur AB, c'est supposer qu'elle fait sur AB, deux angles égaux, ou deux angles droits.

Supposer que cette ligne droite est prolongée au-dessous de AB, c'est supposer qu'elle est prolongée dans la direction EG. Par conséquent si nous supposons que GF est ce prolongement, ce sera supposer que GF, ainsi que EG ; fait sur AB deux angles égaux : car si les deux angles étoient inégaux, l'un seroit plus grand qu'un angle droit & l'autre plus petit. GF seroit donc inclinée, elle ne seroit donc pas le prolongement de EG, ce qui est contre la supposition.

EF est donc, dans la partie inférieure comme dans la partie supérieure, perpendiculaire

B 2

sur AB, & c'est la même chose que de dire, que AB est perpendiculaire sur EF : car supposer que AB est inclinée sur EF, ce seroit supposer que EF est inclinée sur AB : la position d'une ligne par rapport à une autre étant réciproque entre les deux.

Mais la ligne EF, étant prolongée jusqu'au point H, suit la direction donnée par les deux points E, G, & elle est droite dans toute sa longueur.

Cela posé, dire que CD est parallèle à AB, c'est dire, qu'elle fait sur EH des angles semblables à ceux que fait AB sur la même ligne; & dire qu'elle fait des angles semblables, c'est dire, qu'elle la coupe à angles droits. En effet, si on supposoit le contraire, on la supposeroit inclinée sur EH; & lui supposant une inclinaison que n'a pas AB, on supposeroit qu'elle n'en est pas la parallèle.

Or, dire que CD coupe EH à angles droits, c'est dire, que EH coupe CD à angles droits. Il est donc démontré qu'une ligne droite perpendiculaire à une autre ligne droite, est perpendiculaire à toutes les lignes parallèles, sur lesquelles elle sera prolongée, ou qu'elle fera sur toutes des angles droits.

Donc si cette ligne est inclinée sur une parallèle, elle sera également inclinée sur toutes : car supposer qu'elle ne l'est pas également, ce seroit supposer qu'elle n'est pas droite, ou que les lignes qu'elle coupe ne sont pas parallèles.

FG est donc également inclinée sur AB & sur CD. Or dire qu'elle est également inclinée sur

l'une & sur l'autre, c'est dire, qu'elle fait du côté qu'elle panche, des angles égaux sur chaque parallèle; que l'angle q , extérieur aux deux parallèles, est égal à l'angle intérieur u , & que l'angle intérieur s , est égal à l'angle extérieur y .

Il est de même évident que de l'autre côté de la ligne FG, l'angle extérieur est égal à l'angle intérieur, p à t , x à r . Pour rendre la chose sensible, il n'y auroit qu'à renverser la figure.

D'ailleurs, si dans la première figure la ligne qui coupe perpendiculairement les deux parallèles, fait sur chacune deux angles droits; dans la seconde, la ligne, qui les coupe obliquement, fait sur chacune deux angles, qui, pris ensemble, sont égaux à deux droits. Car l'obliquité de la ligne FG, qui fait q , par exemple, inégal à p , ne peut altérer la valeur que ces deux angles ont ensemble. En effet, pour appercevoir l'identité de la valeur des deux angles de la seconde figure à la valeur des deux angles de la première, il suffit de considérer que dans l'une & dans l'autre les deux angles ont également pour mesure une demi-circonférence de cercle.

p est donc égal à deux droits, moins q : de même t est égal à deux droits moins u . Or, u est égal à q . Donc il s'en faut de la même quantité que p ne soit égal à t : donc ils sont égaux.

FG, dans la partie supérieure de la ligne AB, est inclinée sur le côté B; & dans la partie inférieure, elle est inclinée sur le côté A. Or, supposer que ces deux lignes sont droites, c'est supposer que l'inclinaison est la même au-dessous, comme au-dessus de la ligne AB: car si elle n'é-

toit pas la même, l'une des deux lignes ne seroit pas droite.

Mais dire que l'inclinaison est au-dessous, vers le côté A, la même qu'au-dessus vers le côté B; c'est dire que FG fait avec le côté A un angle égal à celui qu'elle fait avec le côté B; & que r est égal à q . On prouvera de la même manière que p est égal à s , t à y , u à x . Ces angles sont opposés au sommet: donc les angles, opposés au sommet, sont égaux.

En effet, il est évident que r est égal à deux droits moins p , & que q est égal à deux droits moins p . Ils sont donc chacun égaux à deux droits moins la même quantité. Ils sont donc égaux l'un à l'autre.

Or, dire que r est égal à q , qui lui est opposé au sommet, c'est dire qu'il est égal à tout angle, auquel q est égal lui-même. Mais nous avons vu que q est égal à u . Donc r est égal à u . Par la même raison, s est égal à t , p à y , q à x . C'est ce qu'on exprime en disant que les angles alternes sont égaux.

Soit à présent FG parallèle à $d e$. Vous voyez deux angles alternes dans a & d , & deux autres dans c & e , a est donc égal à d , & c à e . Or, les angles a, b, c , sont égaux à deux droits. Donc d, b, e , sont égaux à deux droits. Donc les trois angles du triangle sont égaux à deux droits.

Les deux exemples que j'ai apportés dans ce chapitre, sont plus que suffisans pour faire concevoir que l'évidence de raison consiste uniquement dans l'identité. Je les ai d'ailleurs choisis, comme je vous ai averti, parce que ce sont deux vérités qui nous conduiront à d'autres.

CHAPITRE II.

Considérations sur la méthode exposée dans le chapitre précédent.

Vous voyez sensiblement que, dans la démonstration de la grandeur du triangle, toute la force consiste uniquement dans l'identité. Vous remarquerez que nous avons commencé par la définition du mot *mesurer*, que cette définition se trouve dans toutes les propositions suivantes, & que, ne changeant que pour la forme du discours, elle est seulement de l'une à l'autre énoncée en d'autres termes.

C'est l'impuissance où vous êtes de comparer immédiatement la définition du mot *mesurer* avec celle du triangle, qui vous a fait une nécessité de faire prendre dans le langage différentes transformations à une même idée.

Mais pour passer ainsi à une suite de propositions, & pour découvrir l'identité d'une première définition avec la conclusion d'un raisonnement, il faut connoître parfaitement toutes les choses que vous avez à comparer. Vous ne démontrerez pas la mesure du triangle, si vous n'avez pas des idées exactes & complètes de ce que c'est que *mesurer*, *rectangle*, *triangle*, *surface*, *côté*, *diagonale*. Faites-vous donc des idées complètes de chaque figure, il n'y en aura point que vous ne puissiez mesurer exactement.

La méthode que nous avons suivie est applicable à tous les cas où nous ne manquons pas d'idées ; & vous pouvez entrevoir que toutes les vérités mathématiques ne sont que différentes expressions de cette première définition. *Mesurer, c'est appliquer successivement sur toutes les parties d'une grandeur, une grandeur déterminée.* Ainsi les mathématiques sont une science immense, renfermée dans l'idée d'un seul mot.

On ne peut pas toujours, comme dans l'exemple que je viens de vous donner, faire prendre à une première définition toutes les transformations nécessaires : mais on a des méthodes pour y suppléer ; & ce qu'on ne peut pas sur l'idée totale, on le fait successivement sur toutes ses parties.

Un grand nombre, par exemple, ne peut être exprimé que d'une seule manière, & l'arithmétique ne fournit pas de moyen pour en varier l'expression. Mais si, en considérant deux grands nombres immédiatement, je ne puis pas découvrir en quoi ils sont identiques ; je puis découvrir l'identité qui est entre leurs parties, & par ce moyen, j'en connoîtrai tous les rapports. C'est là dessus que sont fondées les quatre opérations de l'arithmétique, qu'on peut même réduire à deux, l'addition & la soustraction. Quand je dis donc *six & deux font huit*, c'est la même chose que si je disois *six & deux font six & deux* : & quand je dis *six moins deux font quatre*, c'est encore la même chose que si je disois que *six moins deux font six moins deux*, &c.

C'est donc dans l'identité que consiste l'évi-

dence arithmétique , & si à six & deux je donne la dénomination de huit , & à six moins deux la dénomination de quatre , je ne change les expressions , qu'afin de faciliter les comparaisons , & de rendre l'identité sensible.

Les démonstrations ne se font donc jamais que par une suite de propositions identiques , soit que nous opérions sur des idées totales , soit que nous opérions successivement sur chaque partie. Quand vous étudierez le calcul algébrique , vous verrez que l'avantage de cette méthode consiste à faciliter les moyens de comparer un grand nombre avec un grand nombre , & à faire connoître en quoi ils sont identiques , sans exiger qu'on les considère parties par parties.

En voilà assez , pour vous faire voir que l'évidence de raison porte uniquement sur l'identité des idées.

C H A P I T R E III.

Application de la méthode précédente à de nouveaux exemples.

J'AI déjà eu occasion , Monseigneur , de vous faire remarquer qu'on peut distinguer deux sortes d'essences. Mais pour vous développer l'art de raisonner , il faut considérer trois cas différens.

1°. Ou nous connoissons la propriété première d'une chose , celle qui est le principe de toutes les autres ; & alors cette propriété est l'essence

proprement dite: je la nommerai *véritabte* ou *premiere*.

2°. Ou ne connoissant que des propriétés secondaires, nous en remarquons une qu'on peut dire être le principe de toutes les autres. Cette propriété peut être regardée comme une essence par rapport aux qualités qu'elle explique: mais c'est une essence proprement dite; je la nomme *seconde*.

3°. Enfin, il y a des cas où, parmi les propriétés secondaires, nous n'en voyons point qui puisse expliquer toutes les autres. Alors nous ne connoissons ni l'essence véritable ni l'essence seconde, & il nous est impossible de faire des définitions. Pour donner la connoissance d'une chose, il ne nous reste plus qu'à faire l'énumération de ses qualités: telle est, par exemple, l'idée que nous nous formons de l'or.

Vous avez vu, que lorsque nous connoissons l'essence véritable, nous pouvons démontrer tous les rapports avec précision: Mais vous jugez que lorsque nous ne connoissons que l'essence seconde, il y aura des rapports que nous ne pourrons pas démontrer, & qu'il y en aura même, que nous ne pourrons pas découvrir.

Voulez-vous donc juger de la force & de l'exactitude d'une démonstration? assurez-vous de l'espece d'essence renfermée dans les définitions sur lesquelles vous raisonnez.

Or, pour peu que vous vous rendiez compte de vos idées, il ne vous sera pas difficile de vous assurer, si vous connoissez l'essence véritable ou l'essence seconde; ou si vous ne connoissez aucune essence.

L'or est jaune , ductile , malléable. Or , pourquoi un métal a-t-il des qualités qu'un autre n'a pas ? Vous ne sauriez remonter à une qualité première , qui vous en rende raison. Vous ne sauriez donc démontrer avec précision le rapport d'un métal à un métal. Par conséquent , il ne vous reste qu'à faire l'énumération de leurs qualités , & à comparer celles de l'un avec celles de l'autre.

Si je vous demande encore pourquoi le corps est étendu , & pourquoi l'ame sent ? plus vous y réfléchirez & plus vous verrez que vous n'avez rien à répondre. Vous ignorez donc l'essence véritable de ces deux substances.

Cependant vous considérez que toutes les qualités que vous voyez dans le corps , supposent l'étendue , & que toutes celles que vous appercevez dans l'ame , supposent la faculté de sentir. Vous pouvez donc regarder l'étendue comme l'essence seconde du corps , & la faculté de sentir comme l'essence seconde de l'ame.

Raisonnez actuellement sur ces deux substances , vous ne pouvez comparer que l'essence seconde de l'une avec l'essence seconde de l'autre ; car vous ne sauriez comparer une essence véritable que vous ne connoissez pas , avec une essence véritable que vous ne connoissez pas davantage. Comparons donc l'essence seconde du corps avec l'essence seconde de l'ame ; & commençons par cette définition , *le corps est une substance étendue.*

Je puis varier l'expression de cette définition : je puis me représenter le corps comme divisé en

petites parties , en atômes. Ce fera une matiere subtile , un air très-délié , un feu très-actif. Mais quelque forme que je fasse prendre à cette définition , il me sera impossible d'arriver à une proposition identique avec *substance qui sent*. Nous pouvons donc nous assurer qu'en partant de l'idée de substance étendue , nous n'avons point de moyen pour prouver que cette substance est la même que celle qui pense. Il nous reste à commencer par l'idée de substance qui sent ; & pour lors, nous aurons épuisé tous les moyens de faire sur cette matiere les découvertes qui sont à notre portée.

Dire que l'ame est une substance qui sent ; c'est dire qu'elle est une substance qui a des sensations.

Dire qu'elle a des sensations , c'est dire qu'elle a une seule sensation , ou deux à la fois , ou davantage.

Dire qu'elle a une sensation ou deux , &c. c'est dire , ou que ces sensations sont sur elle une impression à-peu-près égale , ou qu'une ou deux sont sur elle une impression plus particuliere.

Dire qu'une ou deux sensations sont sur elle une impression plus particuliere , c'est dire qu'elle les remarque plus particulièrement , qu'elle les distingue de toutes les autres.

Dire qu'elle remarque plus particulièrement une ou deux sensations , c'est dire qu'elle y donne son attention.

Dire qu'elle donne son attention à deux sensations , c'est dire qu'elle les compare.

Dire qu'elle les compare , c'est dire qu'elle aperçoit entr'elles quelque rapport de différence ou de ressemblance.

Dire qu'elle apperçoit quelque rapport de différence ou de ressemblance , c'est dire qu'elle juge.

Dire qu'elle juge , c'est dire qu'elle porte un seul jugement , ou qu'elle en porte successivement plusieurs.

Dire qu'elle porte successivement plusieurs jugemens , c'est dire qu'elle réfléchit.

Réfléchir n'est donc qu'une certaine maniere de sentir : c'est la sensation transformée. Vous voyez que cette démonstration a le même caractère , que celle d'où nous avons conclu , *la mesure du triangle est le produit de sa hauteur par la moitié de sa base*. L'identité fait l'évidence de l'une & de l'autre.

Il vous sera facile d'appliquer cette méthode à toutes les opérations de l'entendement , & de la volonté. Mais remarquez , Monseigneur , que plus vous avancerez , plus vous serez éloigné d'appercevoir quelque identité entre ces deux propositions : *l'ame est une substance qui sent , le corps est une substance étendue*. Je dis plus : c'est que vous prouverez que l'ame ne sauroit être étendue. En voici la démonstration.

Dire qu'une substance compare deux sensations , c'est dire qu'elle a en même tems deux sensations.

Dire qu'elle a en même tems deux sensations , c'est dire que deux sensations se réunissent en elle.

Dire que deux sensations se réunissent dans une substance , c'est dire qu'elles se réunissent ou dans une substance qui est une proprement , & qui n'est

pas composée de parties ; ou dans une substance qui est une improprement , & qui , dans le vrai , est composée de parties qui sont chacune tout autant de substances.

Dire que deux sensations se réunissent dans une substance qui est une proprement , qui n'est pas composée de parties , c'est dire qu'elles se réunissent dans une substance simple , dans une substance inétendue. En ce cas l'identité est démontrée entre la substance qui compare , & la substance inétendue : il est démontré que l'ame est une substance simple. Voyons le second cas.

Dire que deux sensations se réunissent dans une substance composée de parties , qui sont chacune tout autant de substances , c'est dire qu'elles se réunissent toutes deux dans une même partie , ou qu'elles ne se réunissent dans cette substance , que parce que l'une appartient à une partie , à la partie A , par exemple , & l'autre à une autre partie , à la partie B. Nous avons encore ici deux cas différens. Commençons par le premier.

Dire que deux sensations se réunissent dans une même partie , c'est dire qu'elles se réunissent dans une partie qui est une proprement , ou dans une partie composée de plusieurs autres.

Dire qu'elles se réunissent dans une partie qui est proprement une , c'est dire qu'elles se réunissent dans une substance simple ; & il est démontré que l'ame est inétendue.

Dire qu'elles se réunissent dans une partie composée de plusieurs autres , c'est encore dire ou qu'elles se réunissent dans une partie qui est simple , ou que l'une est dans une partie de ces parties , & l'autre dans une autre partie.

Dire qu'une de ces sensations est dans une partie de ces parties, & que l'autre est dans une autre partie, c'est dire que l'une est dans la partie A, & l'autre dans la partie B : & ce cas est le même que celui qui nous restoit à considérer.

Dire que de ces deux sensations l'une est dans la partie A, & l'autre dans la partie B, c'est dire que l'une est dans une substance, l'autre dans une autre substance.

Dire que l'une est dans une substance, & l'autre dans une autre substance, c'est dire qu'elles ne se réunissent pas dans une même substance.

Dire qu'elles ne se réunissent pas dans une même substance, c'est dire qu'une même substance ne les a pas en même tems.

Dire qu'une même substance ne les a pas en même tems, c'est dire qu'elle ne les peut pas comparer.

Il est donc démontré que l'ame étant une substance qui compare, n'est pas une substance composée de parties, une substance étendue. Elle est donc simple.

La méthode que nous venons de suivre vous fait voir jusqu'à quel point il nous est permis de pénétrer dans la connoissance des choses. L'essence seconde suffit pour prouver que deux substances diffèrent ; mais elle ne suffit pas pour mesurer avec précision la différence qui est entr'elles.

Il est donc bien aisé de ne pas supposer l'évidence de raison, où elle n'est pas : il n'y a qu'à essayer de traduire en proportions identiques les démonstrations qu'on croit avoir faites. Voilà la

Pierre de touche, voilà l'unique moyen de vous former dans l'art de raisonner.

Par-là, vous comprendrez comment les idées nous manquent, comment, faute d'idées, l'identité des propositions nous échappe, & comment nous devons nous conduire, pour ne pas mettre dans nos conclusions plus qu'il ne nous est permis de connoître. Si vous considérez l'ignorance où vous êtes de la nature des choses, vous serez très-circonspect dans vos assertions, vous connoîtrez qu'avec tous les efforts dont vous êtes capable, vous ne sauriez répandre la lumière sur des objets qu'un principe supérieur, qui peut seul les éclairer, ne vous a pas permis de connoître. Mais si Dieu nous a condamnés à l'ignorance, il ne nous a pas condamnés à l'erreur: ne jugeons que de ce que nous voyons, & nous ne nous tromperons pas.



CHAPITRE IV.

De l'évidence de sentiment.

IL se passe bien des choses en vous que vous ne remarquez pas; & si vous voulez vous le rappeler, il a même été un tems, où il y en avoit fort peu qui ne vous échappassent. Heureusement, Monseigneur, ce tems n'est pas bien ancien pour vous, & vous n'avez pas besoin d'un grand effort de mémoire. Les découvertes que vous avez faites en vous-même, sont donc toutes récentes,

centes , & vous vous êtes trouvé plus d'une fois dans le cas du bourgeois gentilhomme , qui parloit prose sans le savoir. C'est un avantage dont vous ne sentez pas encore tout le prix ; mais j'espère qu'il vous garantira de bien des préjugés.

Cependant vous sentiez toutes ces choses , qui se passent en vous : car enfin elles ne sont que des manières d'être de votre ame , & les manières d'être de cette substance ne sont à son égard , que ses manières d'exister , ses manières de sentir. Cela vous prouve qu'il faut de l'adresse pour démêler par sentiment tout ce qui est en vous. La métaphysique connoît seule ce secret : c'est elle qui nous apprend à tout instant que nous parlons prose sans le savoir , & j'avoue qu'elle ne nous apprend pas autre chose : mais il en faut conclure que , sans la métaphysique , on est bien ignorant.

Les Cartésiens croient aux idées innées , les Mallebranchistes s'imaginent voir tout en Dieu , & les Sectateurs de Locke disent n'avoir que des sensations. Tous croient juger d'après ce qu'ils sentent : mais cette diversité d'opinions prouve qu'ils ne savent pas tous interroger le sentiment.

Nous n'avons donc pas l'évidence de sentiment , toutes les fois que nous pensons l'avoir. Au-contraire , nous pouvons nous tromper , soit en laissant échapper une partie de ce qui se passe en nous , soit en supposant ce qui n'y est pas , soit en nous déguisant ce qui y est.

Nous laissons échapper une partie de ce qui se passe en nous. Combien , dans les passions , de motifs secrets qui influent sur notre conduite ? Cependant nous ne nous en doutons pas : nous

sommes intimement convaincus qu'ils n'ont point de part à nos déterminations, & nous prenons l'illusion pour l'évidence.

Il a été un tems que vous vous imaginiez être un prince charmant. Votre sentiment vous le répétoit tout aussi souvent que les flatteurs. Alors, Monseigneur, vos défauts vous échappoient, vous ne vous apperceviez point des caprices qui influoient dans votre conduite, & tout ce que vous vouliez, vous paroissoit raisonnable. Aujourd'hui vous commencez à vous méfier & des flatteurs, & de vous-même; vous concevez que nous avons raison de vous punir, & souvent vous vous condamnez vous-même; c'est d'un bon augure. Mais laissons vos défauts, dont nous n'avons que trop souvent occasion de vous entretenir, & venons à des exemples qui choqueront moins votre amour propre.

Chaque instant produit en nous des sensations que le sentiment ne fait point remarquer, & qui, à notre insu, déterminant nos mouvemens, veillent à notre conservation. Je vois une pierre prête à tomber sur moi, & je l'évite; c'est que l'idée de la mort ou de la douleur se présente à moi; je la sens, & j'agis en conséquence, actuellement que vous donnez toute votre attention à ce que vous lisez, vous ne vous occupez que des idées qui s'offrent à vous; & vous ne remarquez pas que vous avez le sentiment des mots, & des lettres. Vous voyez, par ces exemples, qu'il faut de la réflexion pour juger sûrement de tout ce que nous sentons. Croire que nous avons toujours senti, comme nous sentons aujourd'hui,

c'est donc supposer que nous n'avons jamais été dans l'enfance : & par conséquent , c'est avoir laissé échapper bien des choses qui se sont passées en nous.

Nous supposons en nous ce qui n'y est pas , car dès que le sentiment laisse échapper une partie de ce qui se passe en nous , c'est une conséquence qu'il y suppose ce qui n'y est pas. Si , dans les passions , nous ignorons les vrais motifs qui nous déterminent , nous en imaginons qui n'ont point , ou qui n'ont que très-peu de part à nos actions : il y a si peu de différence entre imaginer & sentir , qu'il est tout naturel qu'on juge sentir en soi , ce qu'on imagine devoir y être.

Faites remarquer à un homme qui se promène , tous les tours qu'il a faits dans un jardin ; & demandez-lui pourquoi il a passé par une allée plutôt que par une autre. Il pourra fort bien vous répondre : *je sens que j'ai été libre de choisir , & que si j'ai préféré cette allée , c'est uniquement parce que je l'ai voulu.*

Il se peut cependant qu'il n'ait point fait en cela d'acte de liberté , & qu'il se soit laissé aller aussi nécessairement qu'un être qui seroit poussé par une force étrangère. Mais il a le sentiment de sa liberté , il l'étend à toutes ses actions , & comme il sent qu'il est souvent libre , il croit sentir qu'il l'est toujours.

Un Manchot a le sentiment de la main qu'on lui a coupée. C'est à elle qu'il rapporte la douleur qu'il éprouve , & il diroit : *il m'est évident que j'ai encore ma main.* Mais le souvenir de l'o-

pération qu'on lui a faite , prévient une erreur , que la vue & le toucher détruiroient.

Enfin nous nous déguisons ce qui est en nous. On prend, par exemple, pour naturel, ce qui est habitude, & pour inné ce qui est acquis; & un Mallebranchiste ne doute pas que, lorsqu'il est pret à tomber d'un côté, son corps ne se rejette naturellement de l'autre. Est-il donc naturel à l'homme de marcher, & n'est-ce pas à force de raisonnement que les enfans se font une habitude de tenir leur corps en équilibre? Quoi qu'en dise Mallebranche, ce n'est pas la nature qui règle les mouvemens de notre corps, c'est l'habitude.

De tous les moyens que nous avons pour acquérir des connoissances, il n'en est point qui ne puisse nous tromper. En métaphysique le sentiment nous égare; en physique l'observation, en mathématique le calcul: mais comme il y a des loix pour bien calculer, & pour bien observer; il y en a pour bien sentir, & pour bien juger de ce qu'on sent.

A la vérité, il ne faut pas se flatter de démêler toujours tout ce qui se passe en nous: mais cette ignorance n'est pas une erreur. Nous y découvrons même d'autant plus de choses, que nous éviterons plus soigneusement les deux autres inconvéniens. Car les préjugés qui supposent en nous ce qui n'y est pas, ou qui déguisent ce qui y est, sont un obstacle aux découvertes, & une source d'erreurs. C'est par eux que nous jugeons de ce que nous ne voyons pas, & substituant ce que nous imaginons à ce qui est, nous nous formons des fantômes. Les préjugés nous

aveuglent sur nous , comme sur tout ce qui nous environne.

Nous ne pourrons donc nous assurer de l'évidence du sentiment , qu'autant que nous serons sûrs de ne pas supposer en nous ce qui n'y est pas , & de ne pas nous déguiser ce qui y'est ; & si nous réussissons en cela , nous y découvrirons des choses dont , auparavant , nous n'aurions pas pu avoir le moindre soupçon ; & nous voyant à-peu-près comme nous sommes , nous ne laisserons échapper que ce qui est tout-à-fait impossible à saisir.

Mais il n'arrivera jamais de supposer en soi ce qui n'y est pas , si on ne déguise jamais ce qui y est. Nous ne donnons à nos actions des motifs qu'elles n'ont pas , que parce que nous voulons nous cacher ceux qui nous déterminent ; & nous ne croyons avoir été libres, dans le moment où nous n'avons fait aucun usage de notre liberté, que parce que notre situation ne nous a pas permis de remarquer le peu de part que notre choix avoit à nos mouvemens , & la force des causes qui nous entraînoient. Nous n'avons donc qu'à ne pas nous déguiser ce qui se passe en nous , & nous éviterons toutes les erreurs que le sentiment peut occasionner. Par conséquent , toutes les méprises où nous tombons , lorsque nous consultons le sentiment , viennent uniquement de ce que nous nous déguisons ce que nous sentons : car nous déguiser ce qui est en nous , c'est ne pas voir ce qui y est , & voir ce qui n'y est pas.

C H A P I T R E V.

D'un préjugé qui ne permet pas de s'assurer de l'évidence de sentiment.

IL n'y a personne qui ne soit porté à juger qu'il a l'évidence de sentiment, toutes les fois qu'il parle d'après ce qu'il croit sentir. Ce préjugé est une source d'erreurs. Celui-là seul a l'évidence de sentiment, qui, sachant dépouiller l'ame de tout ce qu'elle a acquis, ne confond jamais l'habitude avec la nature. Ainsi on est fondé à refuser au plus grand nombre cette évidence, qui, au premier coup d'œil, paroît être le partage de tout le monde. Chacun sent qu'il existe, qu'il voit, qu'il entend, qu'il agit, & personne en cela ne se trompe. Mais quand il est question de la manière d'exister, de voir, d'entendre & d'agir, combien y en a-t-il qui sachent éviter l'erreur ? Tous cependant en appellent au sentiment.

On a quelquefois remarqué l'étonnement d'un homme tout-à-fait ignorant, qui entend parler une langue étrangère ; il sent qu'il parle la sienne si naturellement, qu'il croit sentir qu'elle est seule naturelle. Sur d'autres objets, les philosophes se trompent tout aussi grossièrement. Nous voyons le corps commencer à se développer, & passer de l'âge de foiblesse à l'âge de force. Ici le sentiment ne peut pas nous tromper, & personne n'a osé avancer que le corps de l'homme n'est

jamais dans l'enfance. C'est peut-être la seule absurdité que les philosophes aient oublié de dire. Est-il donc moins absurde de penser que l'ame est née avec toutes ses idées , & avec toutes ses facultés ? Ne suffit-il pas de s'observer pour voir qu'elle a ses commencemens dans le développement de ses facultés , & dans l'acquisition de ses idées. Disons plus, s'il y a de la différence, elle n'est pas à son avantage ; car , il s'en faut bien qu'elle fasse les mêmes progrès que le corps. Mais en général nous sommes tous portés à croire que nous avons toujours senti comme nous sentons actuellement , & que la nature seule nous a fait ce que nous sommes. C'est ce préjugé qu'il faut détruire : tant qu'il subsistera , les témoignages du sentiment seront très-équivoques.

Or , nous ne pouvons pas nous cacher que l'esprit acquiert la faculté de réfléchir , d'imaginer , & de penser ; comme le corps acquiert la faculté de se mouvoir avec adresse & agilité. Nous nous souvenons encore du tems où nous n'avions aucune idée de certains arts & de certaines sciences. L'éloquence , la poésie , & tous les prétendus dons de la nature , nous les devons aux circonstances & à l'étude. Le seul avantage qu'on apporte en naissant , c'est des organes mieux disposés. Celui dont les organes reçoivent des impressions plus vives & plus variées , & contractent plus facilement des habitudes , devient suivant l'espèce de ses habitudes , poète , orateur , philosophe , &c. ; tandis que les autres restent ce que la nature les a faits. N'écoutons point ceux qui répètent sans-cesse : *on n'est que ce qu'on est né :*

on ne devient point poëte , on ne devient point orateur , &c. c'est la vanité qui parle d'après le préjugé.

Il y a des qualités que nous ne doutons pas d'avoir acquises , parce que nous nous souvenons du tems où nous ne les avons pas. N'est-ce pas une raison de conjecturer qu'il n'en est point que nous n'ayons acquises ? Pourquoi l'ame acquerroit-elle dans un âge avancé , si elle n'avoit pas acquis dans un âge tendre ? Je suis aujourd'hui obligé d'étudier pour m'instruire , & dans l'enfance j'étois instruit sans avoir étudié ! Il est vrai que la mémoire ne conserve point de trace de ces premières études : mais le sentiment , qui nous avertit aujourd'hui de celles que nous faisons , ne nous permet pas de douter de celles que nous avons faites.

Si nous n'avons aucun souvenir des premiers momens de notre vie , comment , dira-t-on , pourrions-nous nous mettre dans la situation de nous sentir précisément tels que nous avons été : comment nous donnerons-nous le sentiment d'un état qui n'est plus , & que nous ne pouvons nous rappeler ?

L'ignorance précipite toujours ses jugemens , & traite d'impossible tout ce qu'elle ne comprend pas. L'Histoire de nos facultés & de nos idées paroît un roman tout-à-fait chimérique aux esprits qui manquent de pénétration : il seroit plus aisé de les réduire au silence , que de les éclairer. Combien en physique , & en astronomie , de découvertes jugées impossibles par les ignorans d'autrefois ! ceux d'aujourd'hui , sans-

doute , feroient bien tentés de les nier , ils ne difent rien cependant , & les plus adroits cachent leur défaut de lumiere par un consentement tacite.

Il ne s'agit pas d'entreprendre l'histoire des penfées de chaque individu : car chacun a quelque chofe de particulier dans fa maniere de fentir : foit parce qu'il y a toujours de la différence entre les organes de l'un à l'autre ; foit parce qu'ils ne paffent pas tous par les mêmes circonftances. Mais il y a auffi une organisation commune : tous ont des yeux , quoiqu'ils les ayent différens ; tous ont des fentations de couleur , quoiqu'ils n'apperçoivent pas les mêmes nuances. Il y a auffi des circonftances générales : telles font les circonftances qui apprennent à chaque individu à pourvoir à fes befoins par les mêmes moyens.

Nous pouvons donc nous repréfenter les effets de ce qu'il y a de commun dans l'organisation , & de général dans les circonftances ; & juger par-là de la génération de nos facultés , ainfi que de l'origine & des progrès de nos idées.

Le point effentiel eft de bien difcerner quelles font les chofes fur lesquelles le fentiment nous éclaire , & quel en eft le degré de lumiere. Car s'il eft vrai que nous fentons tout ce qui fe paffe en nous , il eft également vrai que nous ne remarquons pas tout ce que nous fentons. L'habitude & la paffion nous jettent continuellement dans l'illufion. Pour nous connoître , il faut d'abord nous obferver dans ces circonftances géné-

rales , où les passions nous en imposent moins , & où nous pouvons plus aisément nous séparer de nos habitudes.

Il n'est pas possible d'interroger le sentiment sur ce qui nous est arrivé dans l'enfance. Mais si nous considérons ces circonstances générales qui ont été les mêmes dans tous les âges , ce que nous sentons aujourd'hui nous fera juger de ce que nous avons senti , & nous serons en droit de conclure de l'un à l'autre. Par ce moyen nous verrons , par exemple , évidemment , que le besoin est le principe du développement des facultés. De-là , il arrive qu'il y a telles circonstances où l'homme fait peu de progrès , tandis que dans d'autres il crée les arts , les sciences & les différens systèmes qui sont la base des sociétés. Mais ces choses vous ont déjà été suffisamment prouvées , & je passe à d'autres exemples.



C H A P I T R E V L

Exemples propres à faire voir comment on peut s'assurer de l'évidence de sentiment.

JE vais vous proposer quelques questions à résoudre , & vous me direz ce que le sentiment vous répondra.



PREMIERE QUESTION.

*L'*ame se sent-elle indépendamment du corps ?
Remarquez-bien que je ne vous demande pas si elle peut se sentir sans le corps. Je vous ai dit & prouvé, plus d'une fois, que l'ame est une substance simple, & par conséquent toute différente d'une substance étendue. Je vous ai fait remarquer qu'il n'y a aucun rapport entre les mouvemens qui se passent dans les organes & les sentimens que nous éprouvons. Nous en avons conclu que le corps n'agit pas par lui-même sur l'ame ; il n'est pas la cause, proprement dite, de ses sensations, il n'en est que l'occasion, ou, comme on parle communément, la cause occasionnelle. Mais cette question est du ressort de l'évidence de raison, & il s'agit maintenant de l'évidence de sentiment. Je reviens donc à la première question, & je vais vous la présenter sous différentes faces. C'est une précaution nécessaire pour ne rien précipiter.

Une ame qui n'a encore été unie à aucun corps, se sent-elle ? Envain nous interrogeons le sentiment, il ne répond rien : nous ne nous sommes pas trouvés dans ce cas, ni l'un ni l'autre, ou nous ne nous souvenons pas d'y avoir été, & c'est la même chose.

Votre ame, unie actuellement à votre corps, se sent-elle ? vous répondrez, oui, sans balancer : vous avez l'évidence.

Mais comment se sent-elle ? comme si elle étoit répandue dans tout votre corps. Il est évident que vous sentez un objet que vous touchez , comme si votre ame étoit dans votre main ; que vous sentez un objet que vous voyez , comme si votre ame étoit dans vos yeux ; & , qu'en un mot , toutes vos sensations paroissent être dans les organes , qui n'en sont que la cause occasionnelle.

Ce jugement est fondé sur l'évidence. Car si le sentiment peut tromper , lorsqu'on veut juger de la manière dont on sent , il ne peut plus tromper , lorsqu'on le consulte pour juger seulement de la manière dont on paroît sentir.

Le sentiment démontre donc que les parties du corps paroissent sensibles. Mais lorsqu'il s'agit de savoir , si en effet elles le sont , ou ne le sont pas , il ne démontre plus rien ; parce que dans l'un & l'autre cas , les apparences seroient les mêmes. Cette question n'est donc pas de celles qu'on peut résoudre par l'évidence de sentiment.

SECONDE QUESTION.

L'ame pourroit-elle se sentir , sans rapporter ses sensations à son corps , sans avoir aucune idée de son corps ?

Avant de répondre à cette question , il faut demander de quelles sensations on entend parler ; car ce qui seroit vrai des unes , pourroit ne l'être pas des autres.

S'agit-il des sensations du toucher ? Il est évident que sentir un corps , & sentir l'organe qui le touche , sont deux sentimens inséparables. Je ne sens ma plume , que parce que je sens la main qui la tient. En ce cas , les sensations de l'ame se rapportent au corps , & m'en donnent une idée.

S'agit-il des sensations de l'odorat ? Ce n'est plus la même chose. Comme il est évident qu'avec ses seules sensations mon ame ne pourra point ne pas se sentir , il l'est aussi qu'il ne lui seroit pas possible de se faire l'idée d'aucun corps. Bornez-vous pour un moment à l'organe de l'odorat ; vous ferez-vous des idées de couleur , de son , d'étendue , d'espace , de figure , de solidité , de pesanteur , &c. Voilà cependant ce dont vous formez les idées que vous avez du corps. Quelles sont donc vos idées dans cette supposition ? vous sentez des odeurs , quand votre organe est affecté , & dans ces odeurs vous avez le sentiment de vous-même. Votre organe ne reçoit-il point d'impression ? Vous n'avez ni le sentiment des odeurs ni celui de votre être. Par conséquent ces odeurs ne se montrent à vous que comme différentes modifications de vous-même : vous ne voyez que vous dans chacune , & vous vous voyez modifié différemment. Vous vous croirez donc successivement toutes les odeurs , & vous ne pourrez pas vous croire autre chose. Cela est évident ; mais cela ne l'est que dans la supposition que je fais , & dans laquelle il faut bien vous placer.

Je dis plus : c'est que même avec tous vos sens ,

vous pourriez concevoir assez vivement une idée abstraite , pour n'appercevoir que votre pensée. Votre corps pour ce moment vous échapperoit , l'idée ne s'en présenteroit point à vous ; non parce qu'il cesseroit d'agir sur votre ame , mais parce que vous cesseriez vous-même de remarquer les impressions que vous en recevez.

Voilà ee qui a trompé les philosophes. Parce que , fortement occupés d'une idée , ils oublient ce que leur ame doit à leur corps ; ils se sont imaginés qu'elle ne lui doit rien , & ils ont pris pour innées des idées qui tirent leur origine des sens.

T R O I S I E M E Q U E S T I O N .

Doit-on des distances , des grandeurs , des figures , & des situations dès le premier instant qu'on ouvre les yeux ?

Il paroît qu'on doit les voir. Mais si cette apparence peut être produite de deux façons , le sentiment d'après lequel on se hâte de juger , ne sera rien moins qu'évident. Que la vision se fasse uniquement en vertu de l'organisation , ou qu'elle se fasse en vertu des habitudes contractées , l'effet est le même pour nous. Il faut donc examiner si nous voyons des grandeurs , des distances , &c. , parce que nous sommes organisés pour les voir naturellement , ou si nous avons appris à les voir.

Il m'est évident que les sensations de couleur ne sont pour mon ame què différentes manieres

de se sentir : ce ne sont que ses propres modifications. Que je me suppose donc borné à la vue : jugerai-je de ces modifications comme des odeurs , qu'elles ne sont qu'en moi-même ? ou les jugerai-je tout-à coup hors de moi , sur des objets dont rien ne m'a encore appris l'existence ?

Si je n'avois que le sens du toucher , je conçois que je me ferois des idées de distances , de figures , &c. Il me suffiroit de rapporter au bout de ma main & de mes doigts les sensations qui se transmettroient jusqu'à moi ; mon ame alors s'étend , pour ainsi dire , le long de mes bras , se répand dans ma main , & trouve dans cet organe la mesure des objets. Mais , dans la supposition que j'ai faite , ce n'est pas la même chose. Mon ame n'ira pas le long des rayons chercher les objets éloignés. Il est donc d'abord certain , que rien ne peut encore la faire juger des distances.

Dès qu'elle ne juge pas des distances , elle ne juge pas des grandeurs , elle ne juge pas des figures. Mais il est inutile d'entrer dans de plus grands détails à ce sujet.

Personne ne peut dire , *il m'est évident que je me suis senti , lorsque mon ame n'avoit encore reçu aucune sensation ; comme il peut dire il m'est évident que je sens actuellement que j'en reçois.* On ne seroit pas plus fondé à dire , *il m'est évident que je ne me sentoie pas , lorsque mon corps n'avoit encore fait aucune impression sur mon ame.* L'évidence de sentiment ne sauroit remonter aussi haut. Mais dans la supposition où une ame ne se sentiroit , que parce qu'elle auroit des sen-

sations, ou pourroit demander ; quelles seroient ses facultés , si elle auroit des idées , si elle en auroit de toute espèce , comment elle les acquerrait , quel en seroit le progrès ? Vous savez la réponse à toutes ces questions.

Il me semble que l'évidence de sentiment est la plus sûre de toutes : car de quoi sera-t-on sûr si on ne l'est pas de ce qu'on sent ? Cependant , Monseigneur , vous le voyez , c'est cette évidence là dont il est le plus difficile de s'assurer. Toujours portés à juger d'après les préjugés , nous confondons l'habitude avec la nature , & nous croyons avoir senti , dès les premiers instans , comme nous sentons aujourd'hui. Nous ne sommes qu'habitudes : mais , parce que nous ne savons pas comment les habitudes se contractent , nous jugeons que la nature seule nous a faits ce que nous sommes.

Il faut vous garantir de ce préjugé , Monseigneur ; & ne pas vous imaginer que la nature a tout fait pour vous , & qu'il ne vous reste rien à faire.

Si , dans ce chapitre , j'ai mis en question des choses que vous saviez déjà ; c'est que , pour connoître comment on s'assure de l'évidence de sentiment , rien n'est plus simple que d'observer comment on a acquis des connoissances par cette voie.



CHAPITRE VII.

De l'évidence de fait.

Vous remarquez que vous éprouvez différentes impressions que vous ne produisez pas vous-même. Or, tout effet suppose une cause. Il y a donc quelque chose qui agit sur nous.

Vous appercevez en vous des organes sur lesquels agissent des êtres qui vous environnent de toutes parts, & vous appercevez que vos sensations sont un effet de cette action sur vos organes. Vous ne sauriez douter que vous appercevez ces choses : le sentiment vous le démontre.

Or, on nomme *corps* tous les êtres auxquels nous attribuons cette action.

Réfléchissez sur vous-même, vous reconnoîtrez que les corps ne viennent à votre connoissance, qu'autant qu'ils agissent sur vos sens. Ceux qui n'agissent point sur vous, sont à votre égard comme s'ils n'étoient pas. Vos organes mêmes ne se font connoître à vous, que parce qu'ils agissent mutuellement les uns sur les autres. Si vous étiez borné à la vue, vous vous sentiriez d'une certaine manière, & vous ne sauriez pas même que vous avez des yeux.

Mais comment connoissez-vous les corps ? Comment connoissez-vous ceux dont vos organes sont formés, & ceux qui sont extérieurs à vos organes. Vous voyez des surfaces, vous les

touchez : la même évidence de sentiment qui vous prouve que vous les voyez , que vous les touchez , vous prouve aussi que vous ne sauriez pénétrer plus avant. Vous ne connoissez donc pas la nature des corps , c'est-à-dire , que vous ne savez pas pourquoi ils vous paroissent tels qu'ils vous paroissent.

Cependant l'évidence de sentiment vous démontre l'existence de ces apparences , & l'évidence de raison vous démontre l'existence de quelque chose qui les produit. Car dire qu'il y a des apparences , c'est dire qu'il y a des effets , & dire qu'il y a des effets , c'est dire qu'il y a des causes.

J'appelle *fait* toutes les choses que nous appercevons dans les corps. Soit que ces choses existent dans les corps telles qu'elles nous paroissent , soit qu'il n'y ait rien de semblable dans les corps , & que nous n'apercevions que des apparences produites par des propriétés que nous ne connoissons pas. C'est un fait que les corps sont étendus , c'en est un autre qu'ils sont colorés , quoique nous ne sachions pas pourquoi ils nous paroissent étendus & colorés.

L'évidence doit exclure toute sorte de doutes. Donc l'évidence de fait ne sauroit avoir pour objet les propriétés absolues des corps : elles ne peut nous faire connoître ce qu'ils sont en eux-mêmes , puisque nous ignorons tout-à-fait la nature.

Mais quels qu'ils soient en eux-mêmes , je ne saurois douter des rapports qu'ils ont à moi. C'est sur ces rapports que l'évidence de fait nous éclaire , & elle ne sauroit avoir d'autre objet. C'est

Une évidence de fait que le soleil se lève , qu'il se couche , & qu'il m'éclaire tout le tems qu'il est sur l'horison. Il faut donc vous souvenir que je ne parlerai que des propriétés relatives , toutes les fois que je dirai qu'une chose est évidente de fait. Mais il faut vous souvenir aussi que ces propriétés relatives prouvent des propriétés absolues , comme l'effet prouve la cause. L'évidence de fait suppose donc ces propriétés , bien loin de les exclure ; & si elle n'en fait pas son objet , c'est qu'il nous est impossible de les connoître.

CHAPITRE VIII.

De l'objet de l'évidence de fait , & comment on doit la faire concourir avec l'évidence de raison.

L'ÉVIDENCE de fait, Monseigneur, fournit tous les matériaux de cette science qu'on nomme physique , & dont l'objet est de traiter des corps. Mais il ne suffit pas de recueillir des faits ; il faut autant qu'il est possible le disposer dans un ordre , qui , montrant le rapport des effets aux causes , forme un système d'une suite d'observations.

* Vous comprenez donc que l'évidence de fait doit toujours être accompagnée de l'évidence de raison. Celle-là donne les choses qui ont été observées , celle-ci fait voir par quelles loix elles naissent les unes des autres. Il seroit donc bien inutile d'entreprendre de considérer l'évidence de fait séparément de toute autre.

Mais, quoiqu'assurés par l'évidence de fait des choses que nous observons, nous ne le sommes pas toujours de n'avoir pas laissé échapper quelques considérations essentielles. Lors donc que nous tirons une conséquence d'une observation, l'évidence de raison a besoin d'être confirmée par de nouvelles observations. Toutes les conditions étant données, l'évidence de raison est certaine : mais c'est à l'évidence de fait à prouver que nous n'avons oublié aucune des conditions. C'est ainsi qu'elles doivent concourir l'une & l'autre à la formation d'un système. Il ne s'agit donc pas de considérer absolument l'évidence de fait toute seule : il faut que l'évidence de raison vienne à son secours, & qu'elle nous conduise dans nos observations.

Il y a des faits qui ont pour cause immédiate la volonté d'un être intelligent, tel est le mouvement de votre bras. Il y en a d'autres qui sont l'effet immédiat des loix auxquelles les corps sont assujettis, & qui arrivent de la même manière toutes les fois que les circonstances sont les mêmes. C'est ainsi qu'un corps suspendu tombe si vous coupez la corde qui le soutient. Tous les faits de cette espèce se nomme phénomènes, & les loix dont ils dépendent, se nomment loix naturelles. L'objet de la physique est de connoître ces phénomènes & ces loix.

Pour y parvenir, il faut donner une attention particulière à chaque chose, & comparer avec soin les faits & les circonstances : c'est ce qu'on entend par *observer*, & les phénomènes découverts s'appellent observations.

Mais pour découvrir des phénomènes, il ne suffit pas toujours d'observer, il faut encore employer des moyens propres à les rapprocher, à les dégager de tout ce qui les cache, à les mettre à portée de notre vue. C'est ce qu'on nomme des expériences. Il a fallu, par exemple, faire des expériences pour observer la pesanteur de l'air. Telle est la différence que vous devez mettre entre phénomène, observation, & expérience : mots qui sont assez souvent confondus.

C'est aux bons physiciens à nous apprendre comment on doit faire concourir l'évidence de raison avec l'évidence de fait. Etudions-les. Mon dessein néanmoins n'est pas de vous présenter un cours de physique. Je veux seulement vous faire connoître comment on doit raisonner dans cette science, & vous mettre en état de l'approfondir, à proportion que des affaires plus importantes vous permettront de vous prêter à cette étude. Vous ne devez être, Monseigneur, ni physicien, ni géomètre, ni astronome, ni même métaphysicien, quoique votre précepteur le soit. Mais vous devez savoir raisonner, & vous le devez d'autant plus qu'un faux raisonnement, de la part d'un prince, peut faire sa perte & celle de son peuple.

D'ailleurs vous conviendrez qu'il seroit bien humiliant pour vous de n'être jamais à portée d'entendre les personnes instruites, de craindre leur abord, de n'admettre à votre cour que des sots ou des demi-savans, qui sont de tous les sots les plus importuns aux yeux d'un homme sensé. Voulez-vous n'avoir pas peur des gens d'esprit ?

Acquérez des lumières : rendez-vous capable de dispenser ces marques de considération qui ne sont flatteuses, même de la part d'un prince, que lorsqu'elles sont éclairées. Ayez l'ame assez grande pour respecter la science & la vertu quelque part qu'elles se trouvent réunies ; & rougissez , si vous n'avez d'avantages que par votre naissance.

Dans le livre suivant nous raisonnerons sur les principes du mouvement, & nous essayerons de découvrir les premiers principes des mécaniques.





LIVRE SECOND.

*Où l'on fait voir , par des exemples ;
comment l'évidence de fait & l'éviden-
ce de raison concourent à la découverte
de la vérité.*



CHAPITRE PREMIER.

Du mouvement & de la force qui le produit.

LE mouvement, c'est-à-dire, le transport d'un corps, d'un lieu dans un autre, est le premier phénomène qui nous frappe ; il est partout, il est toujours.

L'idée de lieu suppose un espace qui renferme l'univers, & le lieu de chaque corps est la partie qu'il occupe dans cet espace.

Nous ne pouvons pas observer le lieu absolu des corps ; nous ne voyons que la situation où ils sont les uns à l'égard des autres, c'est-à-dire, que nous n'en voyons que le lieu relatif.

Il ne nous est pas possible de connoître le mouvement absolu. Immobiles dans ce cabinet, nous sommes dans le même lieu par rapport à la terre ; mais nous passons continuellement d'un lieu ab-

solu dans un autre, puisque nous sommes transportés avec la terre qui tourne sur son axe & autour du soleil. Imaginez-vous que la terre est un vaisseau dont cette chambre fait une partie; vous conclurez de cette considération, que tout ce que nous pouvons dire du mouvement & du repos, doit s'entendre du mouvement & du repos relatifs.

Mais quoique nous ne connoissions ni le mouvement ni le repos absolus, c'est autre chose d'être immobile sur la terre, & autre chose d'y être en mouvement. Or, quelle est la cause de ces phénomènes?

Quand vous remuez un corps, quand vous changez vous-même de place, la cause de ce mouvement est accompagnée en vous d'un sentiment, qui vous fait remarquer quelque chose qui agit, & quelque chose qui résiste à l'action. Vous donnez à ce quelque chose qui agit le nom de *force*, & à ce qui résiste le nom d'*obstacle*. Dès-lors vous vous représentez l'idée de force comme relative à l'idée d'obstacle, & vous ne concevez plus que la force fût nécessaire, s'il n'y avoit point de résistance à vaincre.

Cependant le sentiment ne vous apprend point quelle est cette cause qui produit votre mouvement: si vous y faites attention, vous reconnoîtrez que vous sentez plutôt le mouvement; que la cause qui le produit.

Or, si vous ne savez pas ce qui produit en vous le mouvement, vous êtes bien loin de savoir ce qui le produit dans des corps auxquels vous ne sauriez attribuer rien de semblable à ce que vous sentez,

Dès le premier pas , nous sommes donc obligés de reconnoître notre ignorance. Nous sommes sûrs que le mouvement existe , qu'il a une cause , mais cette cause nous l'ignorons. Rien n'empêche néanmoins que nous ne lui donnions un nom : c'est pourquoi nous lui conserverons celui de *force*.

La vitesse est la promptitude avec laquelle un corps se transporte successivement dans l'espace. Par-là , vous sentez que nous ne pouvons juger de la vitesse que par l'espace parcouru dans un tems déterminé ; & vous jugerez la vitesse de A , double de celle de B , si , pendant le même intervalle de tems , il parcourt un espace double.

Vous n'aurez donc des idées exactes de la vitesse , qu'autant que vous en aurez de l'espace & du tems. Mais qu'est-ce que le tems & l'espace ? Ce sont deux choses , Monseigneur , sur lesquelles les philosophes ont dit bien des absurdités.

Il n'est pas douteux que nous n'ayons par les sens l'idée de l'étendue des corps , c'est-à-dire , d'une étendue colorée , palpable ; il n'est pas douteux encore que nous ne puissions , par une abstraction , séparer de cette étendue toutes les qualités visibles , tactiles , &c. il nous reste donc l'idée d'une étendue toute différente de celle des corps : c'est ce qu'on nomme *espace*.

Les qualités tactiles que nous sentons dans les corps , nous les représentent comme impénétrables ; c'est-à-dire , comme ne pouvant pas occuper un même lieu , comme étant nécessairement les uns hors des autres. En retranchant ces qualités , par une abstraction , il nous reste un espace

ce pénétrable , dans lequel les corps paroissent se mouvoir.

Mais de ce que nous formons l'idée de cet espace , ce n'est pas une preuve qu'il existe , car rien ne peut nous assurer que les choses soient , hors de nous , telles que nous les imaginons par abstraction.

Cependant le mouvement tel que nous le concevons , est démontré impossible , si tout est plein. Comment donc nous tirer de ces difficultés ? En avouant notre ignorance , Monseigneur ; en avouant que nous ne connoissons ni le vuide ni le plein. En effet , comment en aurions-nous une idée exacte ? Nous ne saurions dire ce que c'est que l'étendue.

Nous n'en savons pas davantage sur le tems. Nous ne jugeons de la durée que par la succession de nos idées. Mais cette succession n'a rien de fixe. Si , transportant cette succession hors de nous , nous l'attribuons à tous les êtres qui existent , nous ne savons pas ce que nous leur attribuons. Nous nous représentons cependant une éternité qui n'a ni commencement ni fin. Mais les parties de cette durée ne sont-elles que des instans indivisibles ? Comment donc forment-elles une durée ? Et si elles durent , comment durent-elles , elles-mêmes ? Tout cela est incompréhensible. Nous ne saurions faire de la durée & de l'étendue qu'avec de la durée & de l'étendue , c'est-à-dire , que nous n'en saurions faire.

Comme en séparant de l'étendue toutes les qualités sensibles , on se fait l'idée de l'espace ; en

conservant à l'étendue l'impénétrabilité , on se fait l'idée de la matiere , c'est-à-dire , de quelque chose d'uniforme dont tous les corps sont composés. Ce n'est encore là qu'une idée abstraite , & nous n'en savons pas mieux ce que c'est que la matiere.

Etendue , matiere , corps , espace , tems , force , mouvement , vitesse , sont autant de choses dont la nature nous est tout-à-fait cachée. Nous ne les connoissons que comme ayant des rapports entr'elles & avec nous. C'est de la sorte qu'il les faut considérer , si nous voulons considérer l'évidence dans nos raisonnemens.

Des philosophes ont été de tout tems sujets à réaliser leurs abstractions ; c'est-à-dire , à supposer sans fondement que les choses ressemblient exactement aux idées qu'ils s'en font. C'est ainsi , par exemple , que transportant au dehors cette force & cette résistance que nous sentons , ils ont cru se faire une idée de ce qui est dans les corps , & en raisonnant sur cette force , ils ont cru raisonner sur une idée exacte. De-là , sont nées des disputes de mots & des absurdités sans nombre. Je ne vous arrêterai point sur toutes ces erreurs ; nous avons des études , dont il est plus important de nous occuper.



C H A P I T R E II.

Observations sur le mouvement.

1. **U**N corps persévère dans son état de repos, à moins que quelque cause ne l'oblige à changer de lieu, c'est-à-dire, à avoir d'autres relations avec les corps environnans, en être plus ou moins distant : car le lieu ne doit être considéré que sous ce rapport, & jamais absolument.

C'est là un fait dont nous ne pouvons pas douter : car nous voyons qu'un corps en repos n'est mis en mouvement, qu'autant qu'une cause étrangère agit sur lui, il faut s'arrêter là. Les philosophes vous diront qu'il est de la nature d'un corps en repos de rester en repos, & qu'il y a en lui une force par laquelle il résiste au mouvement : ils le diront parce qu'ils sentent l'effort qu'ils sont obligés de faire, toutes les fois qu'ils veulent transporter quelque chose. Mais quelle idée faut-il se faire de cette nature, & de cette force résistante ? c'est à quoi ils n'ont rien à répondre.

2. Un corps mu persévère à se mouvoir uniformément & en ligne droite. C'est encore un fait prouvé par l'expérience, car le mouvement ne change de direction, n'est accéléré, retardé ou anéanti, que lorsque de nouvelles causes agissent sur le corps mu. Les philosophes, qui rendent raison de tout, ne manqueront pas de vous dire :

que comme il y a dans le corps en repos une force par laquelle il résiste au mouvement , il y a dans le corps en mouvement une force par laquelle il résiste au repos.

Cette force par laquelle un corps persévère ; selon eux , dans son état de repos ou de mouvement , ils l'appellent *force d'inertie* ; & dès-qu'ils lui ont donné un nom , ils croient en avoir une idée. Voyons s'il seroit possible de mieux concevoir la chose.

Quoique j'ignore la nature du mouvement , je ne puis douter que le mouvement ne soit autre chose que le repos. Pour mouvoir , il faut donc produire un effet. Or , tout effet demande une cause , & quoique cette cause soit d'une nature dont je n'ai point d'idée , je puis lui donner le nom de *force* ; il suffit pour cela que je sois assuré de son existence.

Si donc une force est nécessaire pour mouvoir un corps , ce n'est pas qu'il y ait dans ce corps une force qui résiste , mais c'est que le mouvement est un effet à produire.

D'ailleurs , qu'est-ce que cette force d'inertie qui résisteroit au mouvement ? Est-elle moindre que la force motrice , ou lui est-elle égale ? Si elle est moindre , la quantité par laquelle la force motrice lui est supérieure , est une force qui ne trouve point de résistance. Si elle lui est égale , nous ne concevons plus qu'un corps puisse être mu ; car deux forces opposées ne sauroient rien produire , qu'autant que l'une surpasse l'autre ; & dans les cas d'égalité , il y auroit nécessairement équilibre.

Pour rendre le repos à un corps en mouvement, c'est un effet à détruire; & si ce corps persévère dans son mouvement, ce n'est pas par une force d'inertie, c'est par une force motrice qui lui a été communiquée. Aussi voyons-nous que le mouvement n'est retardé ou anéanti, que lorsqu'un corps rencontre des obstacles. Si les forces qui agissent dans des directions opposées, sont égales, il n'y a plus de mouvement; si la première force communiquée continue d'être supérieure, le mouvement ne cesse pas, il se fait seulement avec moins de vitesse.

On demande si la force motrice est instantanée & n'agit qu'au premier instant, ou si son action est continuée & se répète à chaque instant. C'est une question à laquelle nous ne saurions répondre. Si la force n'agit qu'au premier instant, pourquoi le corps se meut-il encore le second, le troisième, &c.; nous ne concevons point de liaison entre le mouvement du second instant, du troisième, &c. & la force qui n'agit qu'au premier. Il semble, au contraire, qu'à chaque instant le corps est comme s'il commençoit à se mouvoir, & que ce qui lui arrive dans un instant quelconque, ne dépend point de ce qui lui est arrivé dans les précédens, & n'influe point sur ce qui lui arrivera dans les autres.

L'action de la force se répète-t-elle donc à chaque instant? Mais si elle a besoin de se répéter dans le second, qu'a-t-elle donc produit dans le premier? N'a-t-elle pas mu le corps? elle se répèrera dans le second, dans le troisième & dans tous pendant une éternité, que le corps n'en sera

pas mu davantage. L'a-t-elle mu ? elle lui a donc fait parcourir un espace. Mais un espace ne peut être parcouru qu'en plusieurs instans , ce qui est contraire à la supposition que la force , qui a mu un corps dans le premier instant , a besoin d'être répétée pour le mouvoir dans les suivans. Nous ne saurions sortir de cette difficulté. Si la force est instantanée , nous ne concevons pas que le mouvement puisse durer au-delà d'un instant : & s'il faut qu'elle se répète , nous ne concevons pas que le mouvement puisse se produire.

Laissons donc toutes ces questions, & bornons-nous à dire : il y a du mouvement & une force , c'est-à-dire , une cause qui le produit ; mais dont nous n'avons point d'idée.

Ce commencement , Monseigneur , ne vous promet pas de grands succès : vous voyez toute notre ignorance , & vous avez de la peine à comprendre que nous puissions jamais savoir quelque chose. Vous en admirerez davantage l'édifice qui va s'élever à vos yeux.

Ce n'est pas seulement pour vous étonner davantage , que je vous ai montré combien nous sommes ignorans ; c'est que je veux vous conduire à des connoissances par la voie la plus courte & la plus sûre. Or , rien n'étoit plus propre à ce dessein , que d'écarter toutes les fausses idées qu'on se fait sur le corps , la matiere , l'espace , le tems , le mouvement , la force , &c.



C H A P I T R E III.

*Des choses qui sont à considérer dans un corps
en mouvement.*

IL y a trois choses à considérer dans un corps en mouvement ; la force , la quantité de matière , & la vitesse. Voyons comment nous en pouvons juger : mais souvenez-vous que nous n'avons point d'idée absolue de ces choses , & que nous n'en jugerons jamais , qu'en comparant un corps avec un autre.

Toute cause est égale à son effet. La plus légère réflexion sur les idées de cause & d'effet nous convaincra de cette vérité. Si vous supposiez l'effet plus grand ; ce qui dans l'effet excéderoit la cause , seroit un effet sans cause ; si vous supposiez la cause plus grande ; ce qui dans la cause excéderoit l'effet , seroit une cause sans effet ; ce ne seroit donc plus une cause.

Or , dire que la cause est égale à son effet , c'est dire , en d'autres termes , que la force est égale au mouvement.

Mais mouvoir un corps ou mouvoir toutes ses parties à la fois , c'est la même chose. La force qui meut se distribue donc dans toutes les parties , & se multiplie comme elles.

Si A , double de B en masse , c'est-à-dire , en quantité de matière , parcourt le même espace dans le même tems , il aura donc une force double de celle de B.

Mais

Mais si l'effet n'est pas le même, lorsque des corps inégaux en masse parcourent des espaces semblables dans le même tems; il n'est pas le même non plus, lorsqu'étant égaux en masse, ils parcourent dans le même tems des espaces différens.

Si dans une seconde, A égal à B en masse, est transporté à 4 toises, tandis que B ne l'est qu'à 2, l'effet est double en A. Il y a donc une force double.

Nous pouvons donc juger de la force par la masse & par l'espace parcouru dans un tems donné. Si la masse est double, la force sera quadruple, car il faut une double force pour la masse, & une double force pour l'espace.

Le mouvement par lequel un corps parcourt un certain espace dans un certain tems, est ce qu'on nomme sa vitesse. Si la masse & la vitesse sont doubles l'un & l'autre, la force sera quadruple. Cette proposition est la même que la précédente.

Nous la rendrons encore en d'autres termes, en disant que la force est le produit de la masse multipliée par la vitesse.

La vitesse est plus grande suivant l'espace parcouru dans un tems donné. Si dans une seconde, A se transporte à 4 toises, & B seulement à 2, il a une vitesse double.

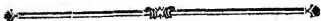
La vitesse étant la même, l'espace parcouru sera plus grand suivant le tems que le corps sera en mouvement. Dans ce cas A, mu pendant 2 secondes, parcourt un espace double de celui de B, qui n'est mu que pendant une seconde.

Tome III, Art de Raisonner. E

Si A, avec une vitesse double, est mu dans un tems double, l'espace parcouru fera quadruple.

Les espaces parcourus, sont donc entr'eux comme les produits du tems par la vitesse: c'est ce qu'on exprime encore en disant, qu'ils sont en raison composée du tems par la vitesse.

Dès que vous savez le rapport de l'espace avec la vitesse & le tems, il vous suffira de connoître l'espace & la vitesse pour découvrir le tems, ou de connoître l'espace & le tems pour découvrir la vitesse. Soit, par exemple, l'espace 12, la vitesse 4: vous divisez 12 par 4, & le tems sera 3.



CHAPITRE IV.

De la pesanteur.

SI vous cessez de soutenir un corps que vous avez à la main, il tombe, & vous pouvez remarquer ce phénomène dans tous les corps qui sont près de la terre. Tous descendent, si aucun obstacle ne les arrête. Or, cette direction est ce qu'on nomme *pesanteur*. Cet effet a pour cause une force que nous ne connoissons pas, & à laquelle nous donnerons le nom d'*attraction*, parce que nous supposons qu'un corps ne descend, que parce qu'il est attiré vers le centre de la terre.

Nous entendons par *poids* la quantité de force avec laquelle un corps descend.

Le poids total d'un corps n'est que la réunion des poids de toutes les particules qui le composent. Ces particules réunies ou séparées, ont chacune le même poids; & ce corps ne peut descendre, que comme elles descendroient chacune séparément.

Donc les poids de deux corps sont entr'eux comme leurs masses, c'est-à-dire, en raison de la quantité de matiere qu'ils contiennent.

De là il s'ensuit que tous les corps tomberoient avec la même vitesse, s'ils ne trouvoient point de résistance; & l'expérience le prouve. Dans la machine du vuide une piece d'or & une plume arrivent en bas au même instant. Qu'on laisse entrer l'air dans le cylindre, la plume descend plus lentement, parce qu'elle trouve plus de résistance.

La pesanteur de l'air est cause de ce phénomène; car l'air étant pesant, comme on vous le prouvera, vous comprenez que la plume ne peut descendre qu'autant qu'elle chasse l'air qui est au-dessous, & qu'elle le fait monter tout autour d'elle.

Or, un corps qui tombe, doit chasser plus d'air, à proportion qu'il a un plus gros volume; c'est-à-dire, à proportion qu'il occupe un plus grand espace.

La plume a donc une plus grande résistance à vaincre qu'une piece d'or. Elle doit donc tomber plus lentement.

L'attraction, que vous regarderez toujours comme la cause inconnue de la pesanteur, s'observe dans toutes les particules de la matiere.

Pourquoi, par exemple, une goutte d'eau est-elle sphérique ? C'est que toutes les parties s'attirant également & mutuellement, il faut nécessairement qu'elles s'arrangent dans l'ordre où elles sont, à la moindre distance les unes des autres. Or cela ne peut arriver qu'autant que tous les points de la superficie se plaçant à la même distance d'un centre, passent tous vers ce centre commun.

Vous remarquerez sensiblement cette attraction, si vous approchez deux gouttes d'eau l'une de l'autre ; car à peine elles se toucheront, qu'elles n'en formeront qu'une.

Vous observerez la même chose dans les gouttes des métaux en fusion, & vous conclurez de là que toutes les parties s'attirent mutuellement.

Si ces gouttes s'applatissent, lorsqu'elles touchent une surface plane, c'est un effet de l'attraction de cette surface.

Représentez-vous la terre & les planetes, comme autant de gouttes d'eau, & vous comprendrez comment tous les corps dont elles sont formées, & tous ceux qui sont à une certaine distance de leur superficie, gravitent vers un même centre. Vous conjecturez que si deux gouttes d'eau ont besoin de se toucher pour s'attirer, les planetes ayant une masse infiniment plus grande, doivent s'attirer à une plus grande distance.

Vous reconnoîtrez donc, dans tous les corps, une attraction réciproque, comme vous la connoissez dans toutes les parties d'un seul. Ainsi vous jugerez que tous les corps & corpuscules

répandus dans l'univers gravitent les uns vers les autres: & c'est là ce qu'on nomme *gravitation universelle*.

Si vous n'appercevez pas toujours cette attraction entre tous les corps qui sont sur la surface de la terre, c'est que la terre ayant infiniment plus de matiere, les attire avec tant de force, que leur tendance reciproque devient insensible.

Il y a des philosophes qui rejettent cette attraction: Ce sont les Cartésiens. La raison sur laquelle ils se fondent, est qu'on ne sauroit s'en faire une idée. Ils tâchent donc d'expliquer les phénomènes par l'impulsion, & ils ne s'apperçoivent pas que l'impulsion est une cause tout aussi inconnue. Les Newtoniens, au-contraire, ne rejettent pas absolument l'impulsion: ils disent seulement qu'ils ne comprennent pas comment elle produiroit les phénomènes. Mais il n'est pas nécessaire d'entrer dans cette dispute: il vous suffira de remarquer les observations qu'on a faites, & de juger si elles concourent toutes à procurer l'attraction.

CHAPITRE V.

De l'accélération du mouvement dans la chute des corps.

ON observe qu'un corps qui tombe, parcourt une perche angloise, ou environ quinze pieds

de France, dans la premiere seconde: il tombe, par exemple, de A en B.

Or si, considérant la force qui le fait descendre de A en B, comme une impulsion qui lui a été donnée au commencement de sa chute, nous supposons qu'il ne reçoive point d'autre impulsion, il continuera de seconde en seconde à descendre par les espaces égaux Bc, cd, dE, Ef, &c. & les espaces parcourus seront en même nombre que les secondes.

Mais ce n'est pas ainsi qu'il descend, & on voit que sa chute s'accélère de seconde en seconde. Nous nous sommes donc trompés, lorsque nous avons supposé qu'il ne reçoit point de nouvelle impulsion.

En effet, si en A, la pesanteur qui fait tomber le corps en B, peut être considérée comme une premiere impulsion, elle doit être considérée en B, comme une seconde impulsion, puisqu'elle continue d'être en B la même pesanteur qu'en A. Nous jugerons donc qu'en B le corps reçoit une seconde impulsion égale à la premiere. Or, deux impulsions égales doivent lui faire parcourir un espace double. Il tombera donc de B en d, dans le même tems qu'il est tombé de A en B; & s'il ne recevoit plus de nouvelles impulsions, il continueroit à parcourir de seconde en seconde des espaces, tels que df, fh, égaux à Bd.

Mais comme en B, au commencement du second tems, il a reçu une seconde impulsion, il en reçoit une troisieme en d, où commence le troisieme tems. Il parcourra donc un espace égal

à trois fois A B : il descendra dans la troisieme seconde de d en g : & les espaces parcourus de seconde en seconde seront comme les nombres 1, 2, 3, 4, &c.

Ce seroit là un mouvement uniformément accéléré ; & comme nous sommes portés à croire que tout se fait uniformément, nous serions bientôt tentés de supposer que, c'est ainsi que le mouvement s'accélère dans la chute des corps. Mais ce seroit encore une méprise, & l'observation, qui doit être notre unique regle, nous fait voir que l'accélération augmente suivant une autre proportion : car le corps tombe en trois secondes de A en K, quoique suivant notre supposition, il ne dût tomber qu'en g.

Nous avons supposé que le corps étant parvenu au point B, la pesanteur lui donne une seconde impulsion, égale à celle qu'elle lui a donné au point A : & nous avons conclu qu'il tombe de B en d, dans le même tems qu'il est tombé de A en B.

C'étoit supposer que la pesanteur n'agit que par intervalles, & seulement au commencement de chaque seconde : mais cette supposition est fautive. Puisque le corps ne cesse pas d'être pesant, la pesanteur ne cesse pas d'agir. Elle a donc une action qui continue, ou qui se répète sans intervalle, dans chaque partie de chaque seconde, & qui, par conséquent, accélère le mouvement à chaque instant. Le corps, au commencement de sa chute, n'a donc pas une impulsion pour tomber en B en une seconde : il reçoit cette impulsion

partie par partie & successivement ; il tombe de A en B par un mouvement accéléré.

Mais parce que nous ne saurions nous représenter la loi de cette accélération dans un tems aussi court , nous considérons la pesanteur , comme si elle n'agissoit qu'au commencement de la chute , & nous supposons que l'impulsion qui fait tomber le corps de A en B , a été donnée tout-à-la-fois.

De même nous supposons que , lorsque le corps commence à tomber du point B , il reçoit tout-à-la-fois une seconde impulsion égale à la première , & parce que ces deux impulsions ne suffisoient pas pour le faire tomber aussi bas que l'observation le démontre , il ne reste plus qu'à supposer qu'il reçoit encore en tombant une troisième impulsion égale à chacune des deux autres.

Or ; comme une première impulsion a fait parcourir l'espace A B dans le premier tems , trois impulsions égales chacune à la première , doivent , dans le second tems , lui faire parcourir un espace trois fois aussi grand que A B. Le corps descendra donc en E.

Mais puisqu'il a reçu deux nouvelles impulsions dans le second tems , je puis supposer qu'il en recevra encore deux nouvelles dans le troisième. Il sera donc mu par cinq impulsions , & il tombera en K.

Enfin , je puis supposer que le nombre des impulsions augmente de deux dans chaque tems , & qu'elles sont de seconde en seconde comme les nombres 1 , 3 , 5 , 7 , 9 , &c. les espaces parcourus suivront donc la même proportion. C'est

ce que l'observation confirme. Elle s'accorde, par conséquent, avec les suppositions que nous venons de faire.

C'est pour aider notre imagination, que nous distinguons les impulsions, & que nous nous les représentons croissant en nombre dans la proportion 1, 3, 5, 7, 9, &c. comme la première impulsion a été reçue successivement, pendant que le corps descendoit de A en B; c'est aussi successivement que surviennent les deux nouvelles impulsions, qui se joignent à la première. Mais enfin quand le corps est en E, la force des impulsions qu'il a reçues est égale à la force des trois impulsions que nous avons posées, & il importe peu au fond qu'elles lui aient été données chacune par degrés & successivement, ou qu'elles lui aient été données seulement à trois reprises, & chacune en une fois.

C'est encore pour aider notre imagination, que je considère l'action de la pesanteur comme une impulsion plutôt que comme une attraction : car l'idée d'une force qui pousse, nous est plus familière que l'idée d'une force qui attire.

Mais la manière dont nous venons de raisonner sur l'accélération du mouvement dans la chute des corps, n'est, à dire le vrai, qu'un tâtonnement. Nous avons fait une supposition, & nous nous sommes trompés : nous en avons fait une seconde pour corriger la première, & nous en avons fait jusqu'à ce qu'elles se soient trouvées d'accord avec l'observation.

Voilà un exemple de la conduite que nous sommes souvent condamnés à tenir dans l'étude de

la nature. Comme nous ne pouvons pas toujours observer dès la première fois avec précision, & que nous sommes encore moins en état de deviner; nous allons de suppositions en erreurs, & d'erreurs en suppositions, jusqu'à ce qu'enfin nous ayons trouvé ce que nous cherchons.

C'est ainsi en général que les découvertes se font faites. Il a fallu faire des suppositions, il en a fallu faire de fausses; & ces sortes d'erreurs étoient utiles, parce qu'en indiquant les observations qui restoient à faire, elles conduisoient à la vérité.

Mais quand une vérité est trouvée, ce ne sont pas les suppositions qui la prouvent, c'est leur accord avec l'observation, ou plutôt c'est l'observation seule. Si les phénomènes ne démontreroient pas la loi que suit l'accélération dans la chute des corps, il y auroit peu de certitude dans les conséquences que nous tirerons d'un principe aussi peu connu que la pesanteur.

Il est donc démontré par l'observation, plus que par nos raisonnemens, que le mouvement d'un corps qui tombe est accéléré de manière que les espaces décrits, dans des tems égaux, sont comme les nombres 1, 3, 5, 7, &c. (a)

Cette loi étant connue, vous voyez qu'il y a un rapport entre les tems & les espaces parcourus, & vous remarquerez facilement que la som-

(a) On démontre cette vérité par la théorie de Galilée, & par d'autres méthodes encore moins à la portée du commun des lecteurs. Comme je n'ai besoin que du fait, je me suis contenté de la rendre sensible par des suppositions.

me des espaces est égale au quarré des tems , c'est-à-dire , au nombre des tems multiplié par lui-même. Un corps , par exemple , qui tombe pendant quatre secondes , parcourt 16 perches : car 16 est le quarré de 4 , ou le produit de 4 multiplié par lui même.

Vous remarquerez encore qu'un corps étant jeté en haut , la pesanteur doit en retarder le mouvement , dans la même proportion qu'elle accélère celui d'un corps qui tombe. Si dans la premiere seconde , le corps qui s'élève parcourt 7 perches , dans la seconde il en parcourra 5 , 3 dans la troisieme , & une dans la quatrieme. Dans le même intervalle de tems , il perd en s'élevant , la même quantité de force qu'il auroit acquise en tombant.

Par là , vous pouvez connoître à quelle hauteur un projectile , comme une bombe , s'est élevé. Il n'y a qu'à observer le nombre des secondes écoulées depuis le moment où l'on met le feu au mortier , à celui où la bombe tombe : la moitié de ce nombre sera le tems de la chute. Or , nous avons vu que le quarré du tems est égal au nombre des perches : si ce tems est 10 , la bombe se fera donc élevée à 100 perches.



CHAPITRE VI.

De la Balance.

SOIT la ligne AB , sur laquelle nous marquons de chaque côté plusieurs points à égale distance

du centre. Si cette ligne se meut sur son centre ; les points décriront des arcs , qui seront entr'eux comme les distances. Ces arcs sont les espaces parcourus en même-tems par tous les points.

Or , nous avons vu que les espaces parcourus , sont le produit du tems par la vitesse. Le tems étant le même pour tous les points , les vitesses sont donc entr'elles comme les espaces , & par conséquent , comme les distances au centre.

Suspendons des corps à ces points. Vous savez que la force est le produit de la masse par la vitesse , & vous venez de voir que les vitesses sont ici comme les distances. La force , par laquelle chacun de ces corps tendra en bas , sera donc comme le produit de sa masse par sa distance.

Supposons deux corps égaux en masse à égale distance chacun , par exemple , au point marqué 10 ; ils agiront l'un sur l'autre avec la même force. A fera sur B le même effort pour le faire monter , que B fera sur A. Par conséquent , ils ne monteront , ils ne descendront ni l'un ni l'autre. C'est le cas de l'équilibre.

Si , réduisant A à la moitié de sa masse , nous le plaçons à une double distance au point 6 , par exemple , tandis que B est au point 3 , il regagnera en force par l'augmentation de distance , ce qu'il a perdu par la diminution de sa masse. L'équilibre aura donc encore lieu.

Les corps ainsi suspendus se nomment des poids. Les poids sont donc en équilibre , lorsqu'étant égaux , ils sont à égale distance du centre ; ou , lorsqu'étant inégaux , la masse du plus grand est à la masse du plus petit , comme la distance

du plus petit est à la distance du plus grand. Il n'y aura équilibre entre B dont la masse est 6, & A dont la masse est 3, que lorsque la distance de B sera 3; & que celle de A sera 6.

De-là, il s'en suit que, dans le cas d'équilibre; le produit des poids par la distance est le même de part & d'autre; & que l'équilibre est détruit lorsque les produits sont différens. Le produit est le même, soit qu'on multiplie 3 de masse par la distance 6, ou 6 de masse par la distance 3, & A & B sont en équilibre. Mais si l'on changeoit la distance de l'un des deux, les produits ne seroient plus les mêmes, & l'équilibre cesseroit.

Vous voyez donc que les forces sont entr'elles comme les produits. Si A, poids de 4 livres, est à la quatrième division, il aura une force égale à celle de B poids de 16 livres, que je suspends à la première; parce que 1 multiplié par 16 est égal à 16, comme 4 multiplié par 4 est égal à 16. Si nous rapprochons A à la seconde division, sa force sera à celle de B comme 8 à 16, parce que 2 multiplié par 4, est égal à 8. Il n'y aura donc plus d'équilibre.

Vous comprenez par là comment plusieurs poids peuvent être en équilibre avec un seul. Que A de 2 livres soit à 3 de distance, B de 4 à 5, C de 3 à 6, nous avons;

2 multiplié par 3	égal à . .	6
4 multiplié par 5	égal à . .	20
3 multiplié par 6	égal à . .	18

Produit 44

Tous ces corps seront en équilibre avec un poids de 44 livres , placé à la premiere division.

Cette ligne ainsi divisée représente une balance. La force d'un poids , suspendu à une balance , est donc comme le produit du poids par la distance. C'est ce qu'on exprime encore autrement en disant , que la force est en raison composée du poids par la distance.

Une conséquence de toutes ces observations , c'est que deux corps en équilibre pèsent l'un & l'autre sur le même centre de gravité ; & que , par conséquent , ils ne peuvent descendre qu'autant que ce centre descend.

Vous concevez par là pourquoi une boule placée sur un plan horifontal , reste immobile , quoiqu'elle ne porte que sur un point. C'est que le centre de gravité autour duquel toutes les parties sont en équilibre , est soutenu par ce plan.

S'il n'y avoit pas équilibre , la boule tourneroit jusqu'à ce que le centre de gravité fût aussi bas qu'il est possible.

De-là vous conclurez qu'un corps est soutenu par le point qui soutient son centre de gravité , & vous vous représenterez , comme réunie dans ce centre , toute la force avec laquelle il tend vers la terre.

La direction du centre de gravité est verticale , c'est-à-dire , qu'elle tombe perpendiculairement sur l'horifon , & qu'elle va se terminer au centre de gravité de la terre.

Si vous placez un corps sur un plan incliné , vous concevez qu'il tombe , parce que l'obstacle que fait le plan n'agit pas dans une direction con-

traire à la direction du centre de gravité. Il n'agit qu'obliquement, & , par conséquent , il ne peut que retarder la chute.

Lorsqu'un corps est posé sur un plan incliné , ou la direction du centre de gravité passe par sa base , ou elle passe hors de sa base. Dans le premier cas il glissera , dans le second il roulera. . .

Je vous ferai remarquer que le centre de gravité n'est pas toujours le même que le centre de grandeur. Ces deux centres ne peuvent être réunis , que lorsqu'un corps est régulier & homogène. Comme deux corps suspendus à une balance ne sauroient avoir leurs centres de gravité à même distance qu'autant qu'ils sont égaux , les parties d'un corps ne sauroient être en équilibre autour du centre de grandeur qu'autant que la masse & la distance sont les mêmes entre les parties correspondantes. Or , cela ne peut se trouver que dans un corps régulier & homogène.

Dans toutes les propositions de ce chapitre , l'identité s'apperçoit de l'une à l'autre. Elles sont par conséquent démontrées par l'évidence de raison.

Or , comme toutes ces propositions n'en sont qu'une seule exprimée différemment , le levier , la roue , la poulie & les autres machines dont nous allons parler , ne sont qu'une balance différemment construite. Il suffira donc de s'être familiarisé avec les observations que nous avons faites sur la balance , pour comprendre , à la simple lecture , les chapitres suivans , où nous traiterons du levier , de la roue , &c. mais aussi moins on connoîtra la balance , plus il sera difficile de raisonner sur les autres machines.



C H A P I T R E V I I .

Du Levier.

NOUS avons vu qu'en faisant prendre différentes formes à une proposition , notre esprit découvre des vérités qu'il n'auroit pas apperçues : c'est ainsi qu'en construisant différemment la balance , notre bras soulèvera des corps qu'il n'auroit pu remuer : les machines sont pour les bras ce que les méthodes sont pour l'esprit.

Le levier représenté par la ligne AB , est soutenu sur l'appui C , au lieu d'être suspendu comme le fléau de la balance.

Or , si l'on fait un point d'appui du point de suspension , c'est pour employer le fléau à de nouveaux usages. Ce changement ne fait donc pas du levier une machine différente de la balance : c'est la même quant au fond , & les mêmes principes qui ont expliqué les effets de l'une , expliqueront les effets de l'autre.

Vous comprenez qu'avec une petite force vous élèverez un poids considérable , si la distance où vous êtes du point d'appui est à la distance où en est le poids , comme la force du poids est à la force que vous employez ; ou si les produits de la force par la distance , d'une part , sont égaux aux produits de la force par la distance , de l'autre. Avec une force capable de soutenir une livre , vous soulèverez un poids de 100 livres , qui sera à un
pouce

pouce de distance, si vous agissez à une distance de 100 pouces.

Que la ligne AB soit mue sur son appui, les arcs décrits par les différens points, seront à raison de leurs distances. Donc les vitesses, & par conséquent les forces appliquées à ces points, seront également comme les distances.

Que le poids D, égal à 4, soit à 2 de distance; la puissance, égale à 2, sera en équilibre, parce qu'elle est à 4 de distance. La règle est toujours qu'il y a équilibre, lorsque les produits de la force par la distance sont les mêmes de part & d'autre; ou, ce qui est la même chose, lorsque D est à P, comme la distance de P est à celle de D.

Donc la force de P pourra être d'autant plus petite, que D sera plus près du point d'appui.

On ajoute plusieurs leviers bout-à-bout, & l'on produit le même effet avec une force moindre. Vous en voyez trois dans la figure 13, & vous jugez que, si la puissance, pour être en équilibre avec le poids 8, doit agir comme 4 sur le point A, il suffira qu'elle agisse comme 2 sur le point B, & comme 1 sur le point C.

La règle est pour les leviers recourbés la même que pour les autres; c'est-à-dire, qu'il y a équilibre, lorsque la distance de la puissance est à la distance du poids, comme le poids est à la puissance. Mais il y a une considération à faire. Prenons pour exemple le levier ABC, où B est le point d'appui, & C la puissance.

Vous vous tromperiez si vous jugiez de la distance de la puissance par la longueur de la ligne

BC ; car la puissance , agissant dans la direction CD , n'a en C que la force qu'elle auroit en D , où tombe la perpendiculaire tirée de B à la direction DC. Cette perpendiculaire BD est donc la distance de la puissance. En un mot , vous n'avez qu'à redresser ce levier , & imaginer que la puissance agit en D , comme elle agiroit avec un levier droit dont le second bras seroit égal à BD.

Il y a trois sortes de leviers. Les uns ont le point d'appui entre le poids & la puissance : tels sont ceux dont nous venons de parler. Les autres ont la puissance entre le poids & le point d'appui , & les derniers ont le poids entre la puissance & le point d'appui.

Dans un levier où la puissance est entre le poids & le point d'appui , si elle est à 1 de ce point , lorsqu'un poids d'une livre en est à 8 ; il faut qu'elle soit comme 8 , pour qu'il y ait équilibre ; & si on la transporte à 2 de distance , il faudra qu'elle soit comme 4.

Dans un levier où le poids est entre la puissance & le point d'appui , si le poids , qui agit comme 4 , est à 2 de distance , la puissance qui agira comme 1 , sera en équilibre à 8 de distance. Mais si on la transporte à 4 , il faudra qu'elle agisse comme 2. En un mot , la loi est toujours que la puissance est au poids , comme la distance du poids est à la distance de la puissance.

Si deux hommes portent un poids suspendu au levier AB , l'un est par rapport à l'autre le point d'appui du levier ; & la portion que B porte est à celle que A porte , comme AD à BD. Si AD est à BD comme 2 à 3 , & que le poids soit

de cinquante livres , B en portera 20 , & A 30. On pourroit donc placer le poids de façon qu'un homme fort & un enfant en porteroient chacun une portion proportionnelle à leurs forces.

C H A P I T R E V I I I.

De la Roue.

LE levier n'élève les poids qu'à une petite hauteur. Quand on veut les élever plus haut , on se sert d'une roue. La puissance agit à la circonférence : par conséquent les rayons vous représentent des leviers ou des bras de balance , & la longueur de ces rayons est la distance où la puissance est du point d'appui.

Autour de l'aisieu , qui tourne avec la roue , s'entortille une corde à laquelle le poids est suspendu. Le demi-diametre de l'aisieu est donc la distance où le poids est du point d'appui. L'équilibre aura donc lieu , si le rayon est au demi-diametre , comme le poids est à la puissance. Une livre , par exemple , qui sera à l'extrémité d'un rayon de 10 pieds fera équilibre avec un poids de 10 livres , si le demi-diametre de l'aisieu est d'un pied.

Vous remarquerez qu'à mesure que le poids s'élève , il faut une plus grande force pour le soutenir , parce que la corde , en s'entortillant , augmente le diametre de l'aisieu , & que par conséquent le poids est à une plus grande distance du point d'appui.



C H A P I T R E IX.

De la Poulie.

UNE poulie est une petite roue fixée dans une chappe, & mobile autour d'une cheville qui passe par son centre.

Si, aux deux bouts d'une corde qui passe par-dessus cette poulie, sont suspendus deux poids égaux, il y aura équilibre. Car il est évident que ces poids n'agissent que sur l'extrémité du diamètre. Vous pouvez donc n'avoir aucun égard ni à la partie supérieure ni à la partie inférieure de la poulie, & vous représenter ces poids comme suspendus au bras d'une balance, à une égale distance du centre de gravité ou du point de suspension. Vous devez par conséquent appliquer à cette poulie ce que nous avons dit de la balance.

Ayant arrêté un bout de la corde à un crochet, conduisons l'autre par-dessous une poulie mobile, & faisons-le passer par-dessus une poulie fixe. Qu'ensuite un poids d'une livre soit suspendu au second bout de la corde, & un poids de deux à la poulie mobile, vous jugerez qu'il doit y avoir équilibre.

En effet, cette poulie mobile est un levier où le poids est entre deux puissances; car vous ne devez avoir égard qu'au diamètre; & les deux cordes représentent les deux puissances qui soutiennent chacune la moitié de P, parce que ce

poids est à une égale distance de l'une & de l'autre.

Avec cinq poulies disposées comme dans la figure 21, un poids d'une livre en soutiendra un de 16 : car, a, qui est une puissance égale à 8, soutient le poids 16 par le moyen de la poulie inférieure A ; b, égale à 4, soutient 8 par le moyen de la poulie B ; c, égale à 2, soutient 4 par le moyen de la poulie C ; d, égale à 1, soutient 2 par le moyen de la poulie D ; & e, égale à 1, est en équilibre avec d.

Avec une poulie de plus, un poids d'une livre en soutiendrait un de 32.

Vous comprenez donc comment la puissance peut être plus petite, à proportion que le nombre des poulies augmente.



CHAPITRE X.

Du Plan incliné.

IL est certain qu'il faut une plus grande force pour élever un corps dans la direction de la perpendiculaire CB, que dans la direction du plan incliné AB.

Faisons mouvoir la ligne BA sur le point fixe A. Si nous l'élevons & la rapprochons de la perpendiculaire AD, le plan sera plus incliné, à mesure que nous l'élèverons, & il faudra une plus grande puissance pour soutenir le poids. Si au contraire nous l'abaïssons & la rapprochons

de la ligne horizontale CA, le plan fera moins incliné à mesure que nous l'abaïsserons ; & le même poids sera soutenu avec une moindre puissance. Dans le premier cas, le plan incliné soutient donc une moindre partie du poids, & dans le second il en soutient une plus grande. Ce sont là des faits dont on s'assure par l'expérience.

Si la puissance P est en équilibre avec le poids D, lorsque la ligne de traction TD est parallèle au plan, l'équilibre cessera, & le poids D entraînera la puissance P, aussi-tôt que cette ligne cessera d'être parallèle au plan. Il faut donc que la ligne de traction soit parallèle au plan, si on veut soutenir un poids avec la moindre puissance possible. C'est encore là un fait que l'expérience constate.

Prenons un plan dont la longueur soit le double de la hauteur, & faisons passer la ligne de traction par-dessus une poulie : P, poids d'une livre, suspendu à l'extrémité de cette ligne, soutiendra, sur le plan, D, poids de deux livres. L'équilibre demande donc qu'en ce cas la puissance soit au poids, comme la hauteur du plan est à la longueur.

Mais puisque le plan soutient une plus grande ou une moindre partie du poids, à proportion que vous lui donnez plus ou moins de hauteur, vous jugez que vous pouvez généraliser cette règle. Vous direz donc : la puissance est toujours au poids, comme la hauteur du plan incliné à la longueur. En effet, cette règle est une conséquence des faits que nous venons d'apporter. Elle n'est autre chose que ces faits mêmes expri-

més d'une maniere générale. Essayons cependant de la démontrer d'après les principes que nous avons établis.

La puissance P agit sur le centre du poids D, c'est-à-dire, sur l'extrémité de la ligne FD : le poids tend à tomber dans la direction de la ligne DEC perpendiculaire à l'horizon ; & il tomberoit dans cette direction, s'il n'étoit soutenu en partie par le plan. Vous pouvez donc regarder DFE, comme un levier recourbé qui a son point d'appui en F ; & vous voyez que la puissance agit à l'extrémité du plus long bras du levier, & que le poids pèse à l'extrémité du bras le plus court, à l'extrémité de la ligne FE, perpendiculaire à DC ; il pèse sur le point E, & il tomberoit perpendiculairement en C, s'il n'étoit pas soutenu.

DF exprime donc la distance où la puissance est du point d'appui, & EF exprime la distance où le poids est de ce même point. Ces deux lignes expriment par conséquent les conditions nécessaires à l'équilibre, c'est-à-dire, le rapport de la puissance au poids.

Or, ces deux lignes sont entr'elles comme la hauteur du plan à la longueur : EF est à DF comme BA est à AC. C'est ce qu'il faut démontrer.

Dire que EF est à DF comme BA est à AC, c'est dire que les trois côtés du triangle DEF sont dans les mêmes rapports entr'eux, que les trois côtés du triangle ABC. Car la longueur de deux côtés d'un triangle étant donnée, la longueur du troisieme est déterminée.

Or, dire que les trois côtés du triangle EDF sont dans les mêmes rapports que les trois côtés

du triangle ABC, c'est dire que ces deux triangles sont semblables. Il nous reste donc à prouver qu'ils sont en effet semblables.

Ils sont semblables l'un à l'autre, s'ils sont semblables à un troisieme.

Or, DEF est semblable à DCF. Pour vous en convaincre, il suffit de remarquer qu'ils ont chacun un angle droit; que l'angle CDF est commun à tous deux; & que, par conséquent, le troisieme angle de l'un est encore égal au troisieme angle de l'autre.

Il vous sera aussi facile de comprendre que le triangle ABC est semblable au triangle CDF. Car vous voyez qu'ils ont chacun un angle droit. Vous voyez encore que la ligne oblique AC tombe sur deux lignes paralleles, AB & CD; & que, par conséquent, l'angle DCA est égal à l'angle CAB. Rappelez-vous ce que nous avons dit, lorsque nous observions les angles qu'une ligne oblique fait sur deux lignes paralleles.

Lorsqu'un poids est en équilibre sur un plan incliné, il est donc prouvé que la distance au point d'appui est à la distance de la puissance au même point, comme la hauteur est à la longueur du plan; & que, par conséquent, la puissance est au poids comme la hauteur du plan à la longueur.

Un corps ne descend pas avec la même vitesse, lorsqu'il tombe le long d'un plan incliné, que lorsqu'il tombe perpendiculairement à l'horizon. Il ne peut descendre qu'avec une force égale à celle de la puissance qui le tiendrait en équilibre. Nous pouvons donc nous faire cette regle géné-

rale : la force avec laquelle un corps descend le long d'un plan incliné , est au poids de ce corps , comme la hauteur est à la longueur du plan. Il s'agit de savoir actuellement le chemin qu'il doit faire sur la ligne AB , dans le tems qu'il arrive de A en C.

Soit le plan ABC dont la longueur est le double de la hauteur , & divisons AC & AB en quatre parties. Je suppose que AE , EF , FG , GC sont les quatre espaces qu'un corps doit parcourir en deux secondes.

Un corps a la moitié moins de force , lorsqu'il tombe de A en B , que lorsqu'il tombe de A en C. Il doit donc avoir la moitié moins de vitesse , & par conséquent n'arriver en B qu'en quatre secondes.

Or , la pesanteur agit de la même maniere sur les corps , dans quelques directions qu'ils se meuvent ; c'est-à-dire que , dans des tems égaux , l'accélération du mouvement suit la proportion 1 , 3 , 5 , 7 , &c. Ainsi donc qu'un corps qui tombe de A en C parcourt , dans la première seconde , l'espace AE , & dans la suivante , les espaces EF , FG , GC ; de même un corps qui tombe de A en B doit , dans les deux premières secondes , parcourir l'espace AH , & dans les deux suivantes , les espaces HI , IK , KB. Un corps mu sur ce plan incliné n'arrive donc qu'en H , dans le même tems qu'il tombe perpendiculairement de A en C : c'est-à-dire qu'en deux secondes il n'est pas plus bas sur la ligne AB , qu'en une dans la ligne AC. Car E & H sont à égale distance de la ligne horizontale CB.

Si de C vous tirez une perpendiculaire sur AB, vous verrez qu'elle tombera précisément sur H. Donc, pour connoître l'espace qu'un corps doit parcourir sur un plan dans le même tems qu'il descendroit de A en C, nous n'avons qu'à tirer une perpendiculaire de C sur ce plan AB.

Dès que la pesanteur agit toujours de la même manière, il s'ensuit que, quelle que soit l'inclinaison du plan, le corps aura la même vitesse, lorsqu'il sera arrivé en bas, qu'il auroit eue s'il étoit tombé le long de la perpendiculaire. Si le plan est plus incliné, & par conséquent plus court, l'accélération se fera plus vite, & la vitesse sera acquise plutôt: si le plan est moins incliné ou plus long, l'accélération sera plus lente, & la même vitesse sera acquise plus tard. Quelle que soit donc la ligne que plusieurs corps décrivent, arrivés en bas, ils ont la même force, toutes les fois qu'ils sont tombés de la même hauteur.



CHAPITRE XI.

Du Pendule.

TIRONS plusieurs plans inclinés depuis le point A sur la ligne horizontale BC, & tirons des perpendiculaires de C sur ces plans. Prenons ensuite un centre à une égale distance de A & de C, & traçons un cercle par les points angulaires D, E, F.

Les lignes AD, AE, AF, sont des cordes du cercle; & nous pouvons, dans l'autre demi-cercle, tirer des lignes qui, étant parallèles à ces premières, leur seront égales, & également inclinées. Or, il est évident que toutes ces lignes sont la même chose que les plans dont nous venons de traiter. Un corps descendra donc le long de chacune dans le même tems qu'il tomberoit du haut du diamètre en bas de A en C.

Que dans un cercle placé verticalement on tire donc autant de cordes qu'on voudra, un corps emploiera toujours le même tems à parcourir chaque corde, & ce tems sera le même que celui qu'il auroit mis à parcourir le diamètre. Vous remarquerez en effet que les cordes sont plus longues ou plus courtes, à proportion qu'elles sont plus ou moins inclinées. La pesanteur agit toujours perpendiculairement, & quelle que soit l'inclinaison du plan, le corps a la même force, lorsqu'il arrive sur la ligne horizontale BC, que s'il étoit tombé perpendiculairement de A en C.

Soit donc un corps suspendu au centre M par un fil dont la longueur est le demi-diamètre du cercle. Ce corps descendant de *h* ne peut pas tomber plus bas que C: mais la force qu'il a acquise en parcourant cet espace, peut lui en faire parcourir un semblable: il remontera donc en E. Arrivé à ce point il a perdu toute sa force. Il retombe donc par sa pesanteur, & il acquiert assez de force pour remonter en *h*, d'où il retombe encore; ainsi de suite.

Un corps ainsi suspendu est ce qu'on nomme *pendule*. Il peut être attaché à un cordon ou à un fil de fer.

Le mouvement du pendule de *h* en C & de C en E, est ce qu'on nomme *vibration* ou *oscillation*.

Il tombe par un mouvement accéléré de *h* en C, dans le même tems qu'il seroit tombé de A; & dans un tems égal il remonte en E par un mouvement retardé.

Or, si dans ces deux tems il étoit tombé perpendiculairement du point A, il auroit parcouru quatre diametres du cercle.

Un corps suspendu au centre M, emploie donc à une vibration le même tems qu'il emploieroit à parcourir perpendiculairement quatre diametres; ou, ce qui revient au même, à parcourir huit fois la hauteur du pendule.

Telle est la proposition entre le mouvement de vibration & le mouvement perpendiculaire, lorsque le pendule est supposé descendre & monter par les cordes.

Or, parce que les arcs du cercle different d'autant moins des cordes, qu'ils sont plus petits, on suppose que la proportion est la même, lorsque le pendule fait sa vibration par le petit arc LCK: il est vrai que cette supposition n'est pas exacte, puisque les géometres démontrent que le tems de la descente d'un grave par un arc infiniment petit, est au tems de la corde du même arc, comme la circonférence du cercle à quatre fois son diamètre, ou à-peu-près comme 355 à 452. Cependant les vibrations par de très-petits arcs de cercle sont d'égale durée, puisque leurs durées sont entr'elles comme les durées égales de la descente par les cordes de ces arcs.

Il faut vous faire remarquer que, dans tout ce que nous disons sur le mouvement, nous n'avons point égard ni au frottement ni à la résistance de l'air. Mais ce frottement est d'autant moins sensible que le pendule est plus long, & qu'il décrit un plus petit arc de cercle.

S'il n'y avoit ni frottement ni résistance, le pendule une fois en mouvement, continueroit ses vibrations dans des tems égaux.

Lorsqu'il est court & que les arcs de cercle sont grands, le frottement & la résistance de l'air sont plus sensibles, & les vibrations se font en des tems inégaux. Lorsqu'au contraire il est plus long, & les arcs plus petits, les vibrations peuvent, sans erreur sensible, être regardées comme faites en tems égaux, jusqu'à ce que le pendule soit en repos. De pareilles vibrations se nomment *isochrones*.

Le tems des vibrations est plus court à proportion que les pendules sont plus courts. Voici quelle doit être cette proportion : AEBG & Df Bi sont deux cercles dont les diametres AB & DB sont l'un à l'autre comme 4 à 1.

Nous avons démontré, que si un corps tombe de A en B dans un tems déterminé, il ne tombera, dans la moitié de ce tems, que de D en B.

Nous avons aussi démontré qu'un corps tombe le long de la corde d'un cercle, dans le même tems qu'il tombe le long du diametre.

Donc un corps en E tombera le long de la corde EB, dans le double du tems qu'un corps en f tombera le long de la corde fB. Or, on démontre que les arcs EB & fB, étant supposés

semblables ou très-petits, les tems des chûtes par ces arcs, ou les tems des demi-vibrations sont entr'eux comme les tems des chûtes par les cordes. Donc le tems de la vibration du pendule CB sera double du tems de la vibration du pendulé eB.

Quand vous voudrez donc avoir les vibrations deux fois plus lentes, il faudra que le pendule soit quatre fois plus long; &, au-contraire, il faudra qu'il soit quatre fois plus court, quand vous voudrez que les vibrations soient deux fois plus rapides.

Mais, pour mesurer un pendule, il faut pouvoir déterminer le centre d'oscillation; car la longueur du pendule est comme la distance du centre d'oscillation au centre de suspension.

Or, cette maniere est une des plus difficiles. Il s'en faut bien que ce que nous avons étudié jusqu'à présent, suffise pour nous apprendre à trouver le point précis qui est le centre d'oscillation. Bornons-nous donc à nous faire une idée de ce problème.

Représentez-vous le pendule CP, comme un levier qui a son point d'appui dans le centre de suspension C; & n'ayant aucun égard à la pesanteur du levier, supposez tout le poids dans un corps suspendu au point P.

Dans cette supposition, ce corps tombera de P en B avec une vitesse, qui sera en raison de la masse multipliée par la distance du centre de gravité, au centre de suspension C; & le centre d'oscillation sera le même que le centre de gravité.

Si vous faites les mêmes suppositions sur le pendule cp , qui n'est que le quart de CP , le centre d'oscillation sera encore, pour lui, le même que le centre de gravité du corps suspendu.

Or, ces deux pendules faisant leurs vibrations par des arcs qui sont entr'eux comme les circonférences dont ils font partie, p arrivera en f , lorsque P ne sera encore qu'en B ; & il sera retourné au point d'où il étoit parti, lorsque P arrivera en F . p fait donc deux vibrations, pendant que P n'en fait qu'une; & s'il met, par exemple, une demi-seconde à chacune de ses vibrations, P emploiera à chacune des siennes une seconde entière.

Vous pouvez encore considérer le levier suspendu AC , sans avoir égard à sa pesanteur, & le divisant en quatre parties égales, placer à la seconde division, B de deux livres, & à l'extrémité, C de deux livres également.

Les vitesses de B & de C sont comme leurs masses multipliées par la distance où ils sont de A , & les produits sont 12. Or, le produit de la masse par la distance d'un corps de quatre livres, placé en D à la troisième division, seroit également 12. Les vibrations de ce pendule se feront donc avec une vitesse moyenne à celles de B & de C , comme si tout le poids se réunissoit en D .

Vous voyez par ces suppositions, que moins le fil aura de poids par rapport au poids du pendule, moins la pesanteur du levier causera d'erreur sensible. C'est ce qui arrive, lorsqu'on suspend un corps considérable à un fil d'acier fort

subtil ; & l'on a observé qu'un pendule , dont la longueur est de 39 pouces & de deux dixiemes , mesure d'Angleterre , depuis le centre de la balle jusqu'au point de suspension , achève chaque vibration dans une seconde , ou en fait 3600 dans une heure. Cette expérience a été faite avec un pendule qui pesoit cinquante livres , & auquel on avoit donné une forme lenticulaire , afin qu'il trouvât moins de résistance dans l'air : les vibrations continuerent pendant tout un jour.

L'expérience montre encore à-peu-près le centre d'oscillation d'une barre homogène & de même épaisseur dans toutes ses parties ; car les vibrations en sont isochrones avec celles d'un pendule , dont la longueur seroit les deux tiers de celle de la barre.

Je n'entrerai pas dans un plus grand détail sur les mécaniques. Les principes que je viens d'exposer suffisent pour vous faire comprendre comment l'évidence de fait & l'évidence de raison concourent à la découverte de la vérité ; & comme ces principes vous mettent en état de vous faire une idée du système du monde , je vais vous donner une idée de ce système par un nouvel exemple des raisonnemens qui portent tout à-la-fois sur l'évidence de raison. Vous verrez , Monseigneur , que ce monde n'est qu'une machine semblable à celles que nous venons d'étudier ; c'est une balance. Cette vérité va vous être démontrée par une suite de propositions identiques avec les propositions de ce second livre.





LIVRE TROISIEME.

*Comment l'évidence de fait & l'évidence
de raison démontrent le système de
Newton.*



CHAPITRE PREMIER.

Du mouvement de projection.

UN boulet de canon poussé horifontalement continueroit à se mouvoir avec la même vitesse & dans la même direction, si aucune cause n'y faisoit obstacle. Mais, tandis que la résistance de l'air diminue sa vitesse, la force qui le fait tendre en bas, & qu'on nomme pesanteur, change sa direction.

Si supposant qu'il ne pèse pas, nous n'avons égard qu'à la résistance de l'air, nous jugerons qu'il suivra sa premiere direction, en perdant à chaque instant de sa vitesse. Car il ne s'ouvrira une route, qu'autant qu'il écartera les parties du fluide qui lui résistent ; il ne les écartera qu'autant qu'il leur communiquera de mouvement, & autant il leur communiquera de mouvement, autant il'en perdra. Il avancera donc toujours plus lentement, & enfin il restera immobile en l'air.

Tome III. Art de Raifonner.

G

Mais enfin il tombe , parce qu'il pèse ; il tombe à chaque instant , parce qu'il ne cesse pas de peser. Il s'écarte donc à chaque instant de la direction horizontale , & il décrit une courbe.

C'est qu'il obéit en même tems à deux forces , dont les directions font un angle. Or , comment obéit-il à ces deux forces ? quelle est la loi qu'il suit ?

Pour vous représenter la chose d'une manière sensible , supposé que TS est le plan d'un bateau , qui se meut dans la direction TS , sur le canal H h g G.

Supposé encore que dD sont deux objets fixes , deux arbres , par exemple , placés sur le rivage ; que ce sont deux personnes sur le rivage opposé ; & que AB sont deux enfans qui jouent au volant dans ce bateau.

Or , si dans le tems que le volant va de A en B , A se trouve , par le mouvement du bateau , transporté en *a* , & B en *b* , B recevra le volant en *b*.

Le volant , obéissant à deux forces , dont les directions font l'angle B A a , a donc parcouru la ligne A b , diagonale du parallélogramme A B b a ; & il l'a parcourue dans le même tems qu'il auroit été porté de A en *a* , s'il n'avoit eu d'autre mouvement que celui du bateau ; ou dans le même tems qu'il auroit été poussé de A en B , s'il n'avoit eu que le mouvement communiqué par la raquette dans un bateau en repos.

Cependant le volant paroît aux enfans se mouvoir dans la direction AB ; parce que , dans le même tems qu'il arrive en *b* , les enfans se

trouvent dans la ligne ab , sans avoir remarqué le mouvement qui les a transportés, & que, par conséquent, ils prennent ab pour AB . Mais les personnes qui sont sur le rivage placées en Cc , & qui fixent les yeux sur les objets dD , ne peuvent pas confondre ces deux lignes, & voient le volant aller de A en b .

Si, conservant la même vitesse au volant, vous augmentez ou diminuez celle du bateau, vous concevez que la diagonale sera toujours parcourue dans le même tems; mais qu'elle sera plus longue ou plus courte. Si le bateau va plus vite, elle sera plus longue, & elle aboutira, par exemple, au point n ; s'il va plus lentement, elle sera plus courte, & se terminera, par exemple, au point m .

Nous pouvons donc nous faire cette règle générale: *un corps mu par deux forces dont les directions font un angle, parcourt la diagonale d'un parallélogramme, dans le même tems qu'avec une seule des deux forces il auroit parcouru un des deux côtés.*

On objectoit à Galilée que si la terre tournoit sur son axe de l'Ouest à l'Est, un projectile poussé perpendiculairement à l'horison, ne tomberoit pas au point d'où il seroit élevé, mais qu'il tomberoit plus ou moins vers l'Ouest, à proportion que ce point se seroit plus ou moins avancé vers l'Est, pendant le tems que le projectile auroit employé à s'élever, & à descendre. C'est précisément comme si l'on eût dit qu'un volant poussé de A vers B , resteroit en arriere, & tomberoit hors du bateau; si, pendant qu'il se meut,

le bateau étoit mu lui-même dans la direction A a.

Mais comme le volant obéit à deux directions, parce qu'il est mu tout-à-la-fois & par la force que le bateau lui communique, & par la force que la raquette lui donne: de même le projectile supposé a deux directions, l'une perpendiculaire qu'on lui donne, & l'autre horifontale que le mouvement de la terre lui communique. Il doit donc s'élever le long d'une diagonale qui le porte vers l'Est; &, du dernier point de son élévation, il doit descendre le long d'une autre diagonale, qui le porte encore vers l'Est.

C'est ce que Galilée répondoit, & il donnoit pour preuve que, dans un vaisseau à la voile, comme dans un vaisseau à l'ancre, une pierre tombe également du haut du mât au pied; jugeant avec raison que si elle descend perpendiculairement, lorsque le vaisseau est immobile, elle descend obliquement à l'horison, lorsque le vaisseau se meut; & qu'elle parcourt la diagonale d'un parallélogramme, dont un des côtés est égal à l'espace que le vaisseau a parcouru; & l'autre est égal à la hauteur du mât.

L'expérience démontre donc qu'un corps mu par deux forces dont les directions font un angle, parcourt la diagonale d'un parallélogramme, dans le même tems qu'il en auroit parcouru un des deux côtés. Voyons à présent comment, en parcourant une suite de diagonales, il décrira une courbe.

Un boulet de canon, mu dans la direction horifontale AB, continueroit, comme nous l'a-

vons dit, à se mouvoir dans cette direction, si la pesanteur ne l'en écartoit pas à chaque instant; & s'il étoit poussé avec une force capable de lui faire parcourir 4 perches par seconde, il parcourroit en cinq secondes 20 perches sur la ligne A B.

De même si, tombant de A, ce boulet n'étoit poussé que par la force qu'il reçoit de sa pesanteur, il continueroit à se mouvoir dans la direction A E, perpendiculaire à l'horison; & puisque dans la première seconde il parcourroit une perche, en descendant de A en C, en 5 secondes il seroit descendu en E, & auroit parcouru 25 perches, les espaces étant comme le quarré des tems.

Mais puisqu'il est poussé tout-à-la-fois par deux forces. dont l'une est capable de le porter en B, dans le même tems que l'autre est capable de le porter en E, c'est-à-dire, chacune en 5 secondes; il obéira à ces deux forces, & au lieu d'arriver en B ou en E, il tombera en 5 secondes en G.

Si la diagonale AG du parallélogramme A B G E représentoit la direction de la chute, le boulet paroîtroit parcourir une ligne droite; mais puisque les deux forces agissent à chaque instant, qu'à chaque instant chacune détourne le boulet de la direction que l'autre tend à lui donner; il est évident que nous n'approcherons de la courbe qu'il décrit, qu'à proportion que nous l'observerons dans de plus courts intervalles.

Par conséquent, si nous considérons qu'en A le boulet, poussé vers C & vers D, se meut dans la diagonale Ab; & qu'en b, poussé vers e

& vers f , il se meut dans la diagonale bh , & ainsi de suite jusqu'en G , nous le verrons se mouvoir dans les diagonales 1, 3, 5, 7, 9, dont la suite commence à former une courbe, & nous concevons que si nous observions le mouvement du boulet dans des intervalles plus courts, chacune de ces diagonales se recourberoit encore.

Si ce boulet étoit mu dans une direction oblique à l'horison, telle que AI , la force de projection tendroit à lui faire parcourir en tems égaux les espaces AB , BC , &c. mais parce que la force communiquée par la pesanteur, le fait descendre à chaque instant, il ira de A en b , au lieu d'aller de A en B . Il parcourra donc la diagonale du parallélogramme $ABba$, dont le côté AB représente la force de projection, & le côté Bb égal à Aa , représente la force de pesanteur.

De même, au lieu d'aller de b en M , & de n'obéir qu'à la force de projection, il arrivera en N , parce qu'il obéira encore à la force de pesanteur; & il parcourra la diagonale du parallélogramme $bMNL$.

C'est ainsi que de diagonale en diagonale il ne s'élèvera en quatre instans qu'à la hauteur du point O ; au lieu que s'il n'avoit eu qu'un mouvement de projection, il se seroit élevé jusqu'en E .

Or, de O en E il y a seize espaces, & c'est précisément ce dont il doit descendre en quatre tems, puisque 16 est le quarré de 4.

Mais comme il s'est élevé de A en O par un mouvement retardé, il descendra de O en V par un mouvement accéléré. Au lieu d'aller de Q en R , il ira de Q en S . C'est ainsi qu'obéissant aux

deux forces combinées, il descendra comme il est monté, c'est-à-dire, de diagonale en diagonale, jusqu'au point le plus bas V. Il décrira donc la courbe AOV, dans le même tems qu'il se seroit élevé en I, s'il n'avoit eu qu'un mouvement de projection.

La courbe que décrit un corps jeté horifontalement ou obliquement, se nomme *parabole*. Vous pouvez donc vous représenter une parabole, par la suite des diagonales que parcourt un mobile, lorsqu'il obéit en même tems à la force de projection & à la force de pesanteur.

Vous pouvez remarquer que tout ce que nous avons dit, dans ce chapitre, est identique avec l'une ou l'autre de ces deux propositions, que l'observation démontre : la première que *les espaces parcourus, par un corps qui tombe, sont comme les quarrés des tems* : la seconde, qu'un corps mu par deux forces, dont les directions font un angle, parcourt la diagonale d'un parallélogramme, dans le même tems qu'avec une seule des deux forces il auroit parcouru un des deux côtés. En effet, nous ne faisons qu'exprimer différemment ces deux propositions, lorsque nous en concluons qu'un corps poussé obliquement ou horifontalement décrit une parabole, & il importe de vous les rendre familières, afin de pouvoir saisir plus facilement leur identité avec d'autres vérités, qui seront des découvertes pour vous.





C H A P I T R E II.

Du changement qui arrive au mouvement, lorsqu'une nouvelle force est ajoutée à une première.

DEUX forces agissent dans une même direction, dans des directions contraires, ou dans des directions obliques. Il faut examiner ces trois cas.

Soit le corps A porté de A en L, avec une force capable de lui faire parcourir l'espace AB en une seconde ; il parcourra de seconde en seconde BC, CD, &c. parce que tous ces espaces sont égaux au premier.

Si lors qu'il est en B, une nouvelle force, semblable à la première, agit sur lui dans la même direction, il aura une force double : il ira donc de B en D, de D en F, dans le même tems qu'il alloit de A en B ; c'est-à-dire, qu'il décrira un espace double. Il auroit donc eu une vitesse triple, & auroit parcouru trois espaces en une seconde, si la seconde force ajoutée eût été double de la première.

Si, pendant que le corps, par la première force, parcourt uniformément AB, BC, &c. une force égale agit sur lui dans la direction contraire LA, il restera immobile : car ces deux forces étant égales & contraires, l'action de l'une doit détruire l'action de l'autre. Mais si cette dernière

force n'agit, que lorsqu'il a une force triple pour parcourir trois espaces en une seconde, elle détruira un tiers de la vitesse. Le corps sera donc mu comme s'il n'avoit qu'une force double dans la direction AL, & il ne parcourra que deux espaces en une seconde. Enfin si, pendant qu'il avance de trois espaces par seconde, il reçoit tout-à-la-fois deux forces égales à la première; l'une dans la direction AL, & l'autre dans la direction LA, il continuera d'aller avec la même vitesse: car l'effet des deux nouvelles forces doit être nul, puisqu'elles se détruisent mutuellement. Tels sont les effets des forces qui conspirent directement & des forces directement contraires. Voyons maintenant ce qui doit arriver dans les autres cas.

Je suppose qu'un corps se meuve uniformément de A en B, & de B en C, en une seconde, & qu'une nouvelle force, égale à la première, agisse sur le corps en B dans la direction de la ligne Bb perpendiculaire à AL. Dans ce cas, cette force agit à angle droit avec la première. Le corps changera de direction; & ce que nous avons dit plus haut, vous apprend qu'il décrira la diagonale Bd. Par la même raison, si la nouvelle force avoit été double, le corps auroit décrit la diagonale Be; & si elle n'avoit été que la moitié de la première, il n'auroit décrit que la diagonale Bf.

Vous voyez par là que, quelle que soit la nouvelle force qui agit à angle droit, la vitesse du corps est toujours augmentée, puisqu'il parcourt la diagonale d'un parallélogramme rectangle dans

le même tems que , par la seule action de l'une des deux forces , il n'auroit parcouru que l'un des côtés de ce parallélogramme. Vous voyez , en un mot , que dans le cas que nous supposons , ces deux propositions sont identiques : *la vitesse du mobile est augmentée , le mobile parcourt la diagonale d'un parallélogramme rectangle*. Vous apercevez encore l'identité des propositions suivantes avec ce que nous avons déjà dit ; & vous n'aurez pas besoin que je vous la fasse remarquer.

Si la nouvelle force agit à angle aigu , vous concevez que sa direction approche d'autant plus de celle de la première , que l'angle sera plus aigu. De là nous tirons deux conséquences , l'une qu'elle augmentera la vitesse , l'autre qu'elle ne l'augmentera jamais , autant que si elle avoit agi sans angle , c'est-à-dire , dans la même direction.

Si , par exemple , la nouvelle force , étant égale à la première , a sa direction dans la ligne Cc ; DC c fera l'angle aigu formé par les deux directions. Or , plus cet angle est aigu , plus l'angle g c C est obtus , & plus aussi la diagonale Cg est grande. Mais cette diagonale est l'espace parcouru , & elle exprime la vitesse du corps.

La vitesse est donc augmentée toutes les fois que la nouvelle force agit à angle droit ou à angle aigu : mais si la nouvelle force agit à angle obtus , la vitesse pourra rester la même , ou être plus petite.

Supposons que cette force , égale à la première , lorsque le corps est en K , agisse dans la di-

rection Knz ; alors la diagonale Kn du parallélogramme $KInm$ sera égale à Kn ; car le parallélogramme est divisé en deux triangles dont les côtés sont égaux. La vitesse du corps sera donc la même qu'auparavant.

Si la nouvelle force étoit la moitié de la première, la vitesse du corps seroit diminuée ; car alors Kp représenteroit la nouvelle force, & Ko , plus court que Kn , seroit la diagonale parcourue.

Si la nouvelle force est le double, & qu'agissant toujours dans le même angle obtus, elle soit représentée par Kr , la vitesse représentée par Ks , sera augmentée.

Si cette force agit dans un angle plus obtus, & par conséquent dans une direction plus opposée, telle que Kt , le corps parcourra la diagonale Km égale à KL ; & par conséquent sa vitesse ne sera point augmentée, quoique la nouvelle force soit plus grande que la première.

Vous comprenez donc que si elle avoit été égale, la vitesse auroit diminué, & que cette diminution auroit été d'autant plus grande, que l'angle auroit été plus obtus.

Toutes les propositions que nous venons de faire, ne sont que différentes manières d'exprimer, suivant la différence des cas, cette proposition : *un mobile parcourt une diagonale, lorsqu'il est mu par deux forces, dont les directions font un angle.* Mais ces propositions nous seront nécessaires pour arriver à d'autres propositions identiques, c'est-à-dire, à d'autres vérités.

Nous avons vu que la pesanteur est une force.

capable de faire parcourir une perche dans une première seconde : c'est ainsi qu'elle agit près de la surface de la terre. Il nous reste à savoir avec quelle force elle agit à toute autre distance , & lorsque nous nous en seront assurés par l'observation , nous commencerons à comprendre le système du monde. Il suffira , pour expliquer les phénomènes , de considérer la loi que suit la pesanteur à toute distance , & la loi à laquelle obéit un corps mu par deux forces , dont les directions font un angle : vous reconnoîtrez que les vérités que nous découvrirons , ne seront que ces deux loix , énoncées différemment , suivant la différence des cas.



C H A P I T R E III.

Comment les forces centrales agissent.

LORSQUE vous tournez une fronde , la pierre fait effort d'un côté pour s'échapper par une tangente , & de l'autre elle est retenue par la corde. La force par laquelle elle tend à s'écarter du centre de son mouvement , se nomme *centrifuge* ; celle par laquelle elle est retenue dans son orbite , se nomme *centripette* ; & l'on comprend l'une & l'autre sous le nom de *forces centrales*.

Plus le mouvement de la fronde est rapide , plus la pierre fait effort pour s'échapper , & plus aussi la corde en fait pour la retenir. En effet , vous sentez que la corde se roidit à proportion

que la pierre se meut avec plus de vitesse , & vous pouvez déjà entrevoir que la pierre ne décrit un cercle que parce que la force , qui la tire vers le centre , est égale à la force qui l'en éloigne.

C'est à-peu-près ainsi que les planetes sont transportées autour du soleil. Quand , au théâtre , vous voyez des changemens de décorations , vous imaginez bien que les machines ne sont mises en mouvement que par des cordes , auxquelles elles sont suspendues , & que vous ne voyez pas. Or , Monseigneur , l'attraction n'est qu'une corde invisible , & la tension de cette corde est plus ou moins grande , à proportion que la planète tend plus ou moins à s'écarter.

Un boulet de canon , tiré du haut d'une montagne , ira en avant dans une courbe , à proportion de la force de la poudre , en B , en C , en D : il reviendrait même au point A , si , ne trouvant point de résistance dans l'air , la poudre pouvoit lui communiquer une force de projection , égale à la force qui l'attire vers le centre de la terre , & il continueroit à se mouvoir de la sorte , parce que la force centrifuge seroit toujours égale à la force centripète.

Cette vérité sera évidente pour vous , si vous appercevez qu'elle est identique avec d'autres vérités , que nous avons démontrées.

Tirez du centre de la terre le rayon AE , & perpendiculairement à ce rayon tirez la ligne AF ; vous voyez que ces deux lignes font un angle droit , que AF représente la direction de la force de projection du boulet , & que AE représente

la direction de la pesanteur qui le pousse ou l'attire vers le centre de la terre.

Or, dire que ces deux forces, que nous supposons égales, agissent à angle droit, ce n'est pas dire qu'elles rapprochent le boulet du centre de la terre, ou qu'elles l'en éloignent; c'est dire seulement qu'il se meut avec une vitesse double: & dire qu'il se meut avec une vitesse double sans s'éloigner, & sans se rapprocher, c'est dire qu'il décrit un cercle. En effet, divisez ce cercle en petites parties égales, & tirez des rayons qui aboutissent à l'extrémité de chacune; vous verrez que, dire à chaque division que ces deux forces font parcourir au boulet des diagonales égales, c'est dire qu'elles le tiennent toujours à égale distance du centre, ou qu'elles lui font décrire un cercle.

La gravité, c'est ainsi qu'on nomme encore la force centripète, agit en raison directe de la quantité de matière; c'est-à-dire, que deux corps s'attirent à proportion de leur masse. En effet, l'attraction n'est dans la masse, que parce qu'elle est dans chaque particule: elle sera donc double, triple, &c. lorsque la quantité de matière sera double, triple, &c., les distances étant d'ailleurs supposées égales.

Je dis *les distances étant égales*; car l'attraction diminue encore suivant la distance. A deux de distance, un corps sera quatre fois moins attiré; à trois, neuf fois moins; à quatre, seize fois moins, & ainsi de suite. Il faut vous rendre cette proportion sensible.

Si, faisant passer la lumière d'une bougie par

un petit trou, vous placez à un pied de distance la surface A d'un pouce quarré, cette surface jettera sur B, qui est à deux pieds, une ombre de quatre pouces quarrés ; sur C, qui est à trois pieds, une ombre de neufpouces ; sur D, qui est à quatre pieds, une ombre de seize pouces ; sur cinq, une ombre de 25 ; sur six, une ombre de 36. En un mot, l'ombre augmentera comme le quarré des distances.

Mais puisque le corps A jette sur B une ombre de quatre pouces quarrés, sur C une ombre de neuf, & sur D une ombre de seize, il s'ensuit que, transporté en B, il ne recevra que la quatriemepartie de lumiere, qu'il recevoit en A ; en C que la neuvieme, & en D que la seizieme. La lumiere décroît donc dans la même proportion que l'ombre augmente.

Si la lumiere croissoit comme l'ombre, elle augmenteroit en raison du quarré des distances : mais parce qu'elle décroît dans la même proportion que l'ombre augmente, on dit qu'elle agit en raison inverse du quarré des distances.

Il en est de même de la chaleur, en supposant que l'action des rayons en est l'unique cause : car, dans cette supposition, si la terre étoit deux fois plus éloignée du soleil, elle seroit quatre fois moins échauffée, par la même raison qu'elle seroit quatre fois moins éclairée. A une distance triple, elle seroit neuf fois moins échauffée, à une distance quadruple, seize fois moins, &c. ; l'action de la chaleur est donc aussi en raison inverse du quarré des distances.

Mais l'attraction, ainsi que la lumiere & la

chaleur, agit du centre à la circonférence. Elle agira donc encore en raison inverse du quarré des distances, si elle augmente & décroît dans la même proportion que la lumière & la chaleur. Or, c'est ainsi qu'elle augmente, & décroît; l'observation le démontre. Mais parce que vous n'êtes pas encore en état de comprendre comment on a pu observer ce phénomène, il vous suffit pour le moment de le croire sur l'autorité des observateurs, & de le regarder avec eux comme un principe, qui peut expliquer d'autres phénomènes.

La pesanteur, le poids, la gravité & la gravitation sont des effets de cette cause que nous nommons attraction. Tous ces mots signifient au fond la même chose, & ne diffèrent que par des accessoires, que je vous ai expliqués. (a)

Les phénomènes, que nous désignons par ces mots, suivent donc les loix de l'attraction; c'est-à-dire, que la pesanteur des corps célestes, leur poids, leur gravité ou leur gravitation est en raison inverse du quarré des distances. Je dis *des corps célestes*, parce que nous aurons occasion de remarquer que la gravitation des particules de la matière suit d'autres loix.

De ce que l'attraction agit en raison inverse du quarré des distances, il s'ensuit que trois corps qui pèseront une livre, l'un à deux rayons du centre de la terre, l'autre à trois & l'autre à quatre, pèseront à un rayon, le premier 4 livres, le second 9, & le troisième 16. Car toutes ces

propor-

(a) Dans un dictionnaire des synonymes françois,

propositions disent au fond la même chose, & ne diffèrent que par l'expression.

Par conséquent, & c'est encore une proposition identique avec les précédentes, le poids d'un corps à une distance quelconque, est au poids qu'il auroit sur la surface de la terre, comme l'unité au quarré de sa distance. Si je veux donc savoir ce que pèseroit sur la surface de la terre un corps qui, à 60 rayons, ne pèseroit qu'une livre, je n'aurai qu'à multiplier 60 par 60, & j'aurai le quarré 3600 : si au-contraire sur la surface il ne pesoit qu'une livre, il ne pèseroit à 60 rayons que la 3600^e partie d'une livre.

Or, la pesanteur est la force qui détermine la vitesse avec laquelle un corps descend. Connoissant donc la vitesse d'un corps à la surface de la terre, je connoîtrai sa vitesse à toute autre distance, à 60 rayons, par exemple. Je n'aurai qu'à faire ce raisonnement.

Un corps près de la surface, descend d'une perche en une seconde, or, à 60 rayons il a 3600 fois moins de force : il ne descendra donc que de la 3600^e partie d'une perche.

Si je veux savoir dans quel tems il doit parcourir, à cette distance, les 3600 parties, ou la perche entiere, je n'ai qu'à me rappeler que les espaces parcourus sont comme les quarrés des tems. Donc les espaces étant 3600 parties, le tems sera 60 secondes, racine quarrée de 3600.

En ne faisant que des caculs, l'identité n'en est plus sensible ; continuons donc d'aller de propositions identiques en propositions identiques, & voyons où nous arriverons.

Tome III. Art de Reasonner. H

La lune est à 60 rayons : donc elle descendroit d'une perche en une minute ; & de 3600 en 60 minutes ou une heure , si elle étoit abandonnée à son poids : c'est-à-dire , si elle étoit mue par la seule force qui la porte vers la terre : il suffiroit dans cette supposition de calculer d'après les loix de l'accélération du mouvement , pour déterminer le tems de sa chute.

Mais si dans une heure son poids ou sa force centripette doit la faire descendre de 3600 perches , il est évident qu'elle ne décrira une orbite à la distance de 60 rayons , qu'autant qu'elle aura une force centrifuge capable de l'écarter de 3600 perches en une heure.

Nous connoissons donc quelle est la force centrifuge de la lune , & quelle est sa force centripette. Nous savons d'ailleurs qu'elle achève sa révolution en 27 jours & 7 heures. Cela étant , nous pouvons déterminer son orbite.

Si nous supposons que AB soit l'espace dont elle tomberoit en un jour , étant abandonnée à son propre poids , nous avons un des côtés du parallélogramme dont elle doit décrire la diagonale. Mais comme AB représente la force centripette , AC perpendiculaire à AB représente la force de projection ; & CD parallèle , &c. égale à AB, achève le parallélogramme & représente la force centrifuge. Il est donc évident que AD est la courbe que les forces combinées doivent en un jour faire parcourir à la lune. Par conséquent , nous aurons à-peu-près l'orbite de cette planète , si , négligeant les heures pour simplifier , nous traçons un cercle , dont AD soit la 27^e partie.

Vous voyez actuellement comment des observations sur la pesanteur conduisent à connoître les forces centrales de la lune, & la courbe qu'elle décrit autour de la terre. Mais pour nous assurer de la vérité de ces calculs, il faut que les observations les confirment ; & si elles font découvrir du plus ou du moins dans le mouvement de la lune, il faut qu'elles en indiquent une cause qui ne soit pas contraire aux calculs : c'est ce qui est arrivé.

Tous les calculs que nous venons de faire, seroient confirmés par les observations, si la lune ne gravitoit que vers la terre, & décriroit un cercle dont nous serions le centre. Mais premièrement la lune gravite encore vers le soleil ; en second lieu, elle ne décrit pas un cercle, mais une ellipse ; enfin, la terre n'est pas au centre de l'ellipse, mais dans des foyers. Toutes ces considérations rendent les calculs si difficiles, qu'on n'a pas encore pu expliquer avec précision toutes les irrégularités apparentes du mouvement de la lune.

La lune étant en A & la terre en T, le soleil S, les attire également, parce qu'il est à égale distance de l'une & de l'autre. Dans ce cas, rien n'altérera la gravité de la lune vers la terre. Mais si la lune est en B, elle sera plus attirée par le soleil, parce qu'elle en est plus près, &, par conséquent, elle gravitera moins sur la terre. En C le poids de la lune vers la terre sera le même qu'en A. Enfin, en D, la terre étant plus attirée par le soleil, s'éloignera de la lune, qui, par cette raison, pèsera moins vers la terre. C'est ainsi que

dans tous les points de l'orbite , excepté A & C , l'action du soleil tend plus ou moins à écarter ces deux planetes. Ajoutons que cette action varie encore suivant que la terre & la lune , qu'elle entraîne dans sa révolution , s'approchent ou s'éloignent du soleil. Par-là vous commencerez à comprendre que le mouvement de la lune doit être tantôt accéléré, tantôt retardé , & que l'orbite qu'elle décrit ne peut pas être bien régulière.

Il est inutile d'entrer dans de plus grands détails sur cette matiere. Je me borne à vous donner des vues générales, propres à vous la faire approfondir, lorsque vous en aurez la curiosité, & que des études plus relatives à votre état , vous en laisseront le loisir.



C H A P I T R E I V .

Des Ellipses que les planetes décrivent.

LA lune autour de la terre , les planetes & les cometes autour du soleil , décrivent des ellipses. Celles que je vais vous donner pour exemple , plus excentrique qu'aucune de celles des planetes , l'est moins que celles des cometes : mais elle suffit pour expliquer les unes & les autres , parce que les loix sont les mêmes pour toutes.

Je vous ferai d'abord remarquer que ce que nous dirons pour expliquer ces ellipses , reviendra pour le fond à ce que nous avons déjà dit &

prouvé, lorsque nous avons expliqué la courbe qu'on nomme *parabole* : c'est-à-dire, que les corps célestes ne décrivent des ellipses, que parce qu'obéissant à deux forces dont les directions font toujours des angles, ils se meuvent de diagonale en diagonale.

Un corps jeté dans la direction Aa , est attiré par le soleil dans la direction AS , c'est-à-dire, à angle droit : il ira donc d'un mouvement accéléré de A en B . Arrivé à ce point, la force de projection le feroit mouvoir dans la ligne Bb , mais il est attiré à angle aigu dans la direction BS ; son mouvement sera donc encore accéléré; & il ira de B en C . C'est ainsi que la direction de la force de projection le long des tangentes, faisant toujours un angle aigu avec la direction de la pesanteur, les deux forces réunies accéléreront le mouvement de la planète, jusqu'à ce qu'elle arrive en P .

Parvenue en P , la direction de la force de projection, le long de la tangente Pp , fait un angle droit avec PS , direction de la pesanteur : la planète ira donc en F . Mais comme elle est venue de D en P , par un mouvement accéléré, elle va de P en F , par un mouvement retardé.

En F , la direction de la force de projection le long de la tangente Ff , fait un angle obtus avec FS , direction de la pesanteur : le mouvement sera donc encore retardé; & il le sera jusqu'à ce que la planète revienne en A , parce que les angles seront toujours obtus.

Mais il faut remarquer, que l'augmentation & la diminution des angles n'est pas la seule raison

qui accélère & qui retarde le mouvement. Car, de A P, les angles ne décroissent que jusqu'à mi-chemin, comme ils ne croissent que jusqu'à mi-chemin de P en A. L'accélération & le retardement ont donc encore une autre cause. En effet, la planete accélère son mouvement en venant de A en P, parce qu'elle s'approche plus du soleil qui l'attire en raison inverse du quarré des distances ; & elle retarde son mouvement en retournant de P en A, parce qu'elle est moins attirée par le soleil, à mesure qu'elle s'éloigne davantage.



CHAPITRE V.

Des Aires proportionnelles aux tems.

L'AIRe d'un triangle est l'espace renfermé dans ses trois côtés. Tels sont les ASB, BSC, &c. Lorsque la planete se meut de A par B, C, &c., on se représente le rayon SA comme une ligne, qui s'élevant sur le centre S, porte la planete à l'autre bout ; & qui étant transportée avec elle, balaye, pour ainsi dire, chaque aire, à mesure que la planete en décrit le côté opposé au centre S. Ce rayon se nomme *rayon vecteur*, c'est-à-dire, qui porte. Voilà ce qu'on entend quand on dit qu'une planete décrit des aires autour du centre de son mouvement.

Tous les astronomes connoissent aujourd'hui que les aires décrites par une planete sont pro-

portionnelles aux tems, c'est-à-dire, égales en tems égaux. Kepler est le premier qui ait découvert ce phénomène, & qui ait conjecturé que la gravitation vers le soleil en est la cause. Newton a démontré la vérité de cette découverte & de cette conjecture.

Lorsqu'une planète se meut circulairement autour d'un centre, elle parcourt des arcs de cercles égaux en tems égaux. Dans ce cas les aires, que balaye le rayon vecteur, sont non-seulement égales, elles sont encore semblables; & cette ressemblance rend leur égalité sensible. Voilà ce qui doit arriver toutes les fois qu'une planète est transportée dans une orbite circulaire; car alors son mouvement n'étant ni accéléré ni retardé, il est évident que le rayon vecteur parcourt en tems égaux des aires égales & semblables.

C'est ainsi que paroissent se mouvoir les satellites autour de jupiter. Il est vrai que, suivant leurs positions, ils doivent se détourner plus ou moins; car ils ne sont pas toujours à la même distance du soleil les uns des autres. Mais nous pouvons négliger ces inégalités, puisqu'elles ne sont pas assez considérables pour être observées au télescope.

Lorsque le cours de la planète se fait dans une ellipse, & que le centre du mouvement est dans l'un des foyers, le rayon vecteur décrit encore des aires égales. Cette égalité n'est pas d'abord si sensible, parce que les aires ne sont pas toutes semblables, & que vous ne trouverez de ressemblance qu'entre celles qui se correspondent à égales distances du périhélie, & de l'aphélie.

Mais quoique les aires ne soient pas toutes semblables , elles sont toutes égales ; les plus courtes regagnant en largeur ce qu'elles perdent en longueur. Vous pouvez le voir sensiblement dans une figure : mais il faut vous en donner une démonstration.

Vous savez que la mesure de l'aire d'un triangle , ou de l'espace renfermé entre les trois côtés , est le produit de la hauteur par la moitié de la base ; & vous jugez , en conséquence , que les aires sont égales , lorsque les triangles ont même base & même hauteur.

Or , supposons qu'un corps mu uniformément parcourt en tems égaux les espaces égaux AB , BC : il est évident que les aires ASC , BSC , décrites par le rayon vecteur , sont égales , puisque ces deux triangles ont même base & même hauteur : même base , parce que BC est égal à AB , & même hauteur , parce que la hauteur de l'un & de l'autre est la perpendiculaire tirée du sommet S sur la ligne AD.

Par conséquent , tant que ce corps continuera à se mouvoir dans la même ligne , & que les triangles auront leur sommet commun dans le même point : les aires continueront d'être égales , & elles ne différeront que parce qu'elles regagneront en longueur ce qu'elles auront perdu en largeur.

Or , lorsque ce corps , au lieu d'une ligne droite , décrira une courbe autour du point S , où nous avons fixé le sommet des triangles , cette direction ne changera pas la grandeur des aires , elle en changera seulement la figure , leur faisant

regagner en largeur ce qu'elles auront perdu en longueur. En effet, imprimons à ce corps, arrivé en C; une force capable, si elle agissoit seule, de le porter en E, dans le même tems que par son mouvement uniforme il auroit été de C en D; il est démontré, par ce que nous avons dit ailleurs, que ce corps obéissant à ces deux forces, parcourra CF diagonale du parallélogramme CDFE, dans le même tems qu'il auroit parcouru CE ou CD. Le rayon vecteur décrira donc l'aire SCF. Or, cette aire est égale à SCD, puisque les deux triangles ont une base commune dans CS, & qu'étant entre les deux parallèles CE & DF, ils ont encore une hauteur commune dans la perpendiculaire tirée de l'une de ces deux lignes à l'autre. Vous concevez que le même raisonnement démontre l'égalité des aires suivantes.

Mais si la direction n'étant pas toujours exactement au point S, étoit par intervalles à quelque point voisin, les aires seroient nécessairement inégales, car le corps, au lieu d'arriver dans la ligne DF, iroit dans le même tems au-delà de cette ligne, ou ne l'atteindroit pas; & par conséquent les aires décrites seroient ou plus grandes, ou moindres que SCD.

Il est donc prouvé que, lorsqu'un corps se meut dans une courbe, la direction constante au même point démontre l'égalité des aires aux tems: d'où vous devez conclure l'inverse de cette proposition, c'est-à-dire, que l'égalité des aires aux tems démontre qu'un corps est constamment dirigé vers le même point.

Cette vérité, une des plus importantes dans le système de Newton, est une loi dont la nature ne s'écarte jamais. Il suffit d'avoir observé avec Kepler les satellites de jupiter, & d'avoir remarqué avec lui que les aires décrites sont proportionnelles aux tems, & aussi-tôt on est assuré que les satellites sont toujours dirigés vers le centre de leur planete principale. De même la lune est, dans tout son cours, dirigée vers le centre de la terre, si son rayon vecteur décrit toujours en tems égaux des aires égales, & si l'on remarque quelque inégalité dans les aires décrites, il est prouvé que la lune n'est pas absolument dirigée vers le centre de notre globe. Enfin, on ne peut plus douter que toutes les planetes ne soient dirigées vers le centre du soleil, si un rayon, tiré de chacune d'elles, a ce centre décrit des aires égales en tems égaux : il ne faut plus qu'observer.

Peut-être me demanderez-vous pourquoi une comete, étant à son périhélie, ne tombe pas dans le soleil ; & pourquoi, à son aphélie, elle ne s'échappe pas de son orbite. En effet, dans une ellipse, telle que celle que je vous ai donnée pour exemple, elle est 6 fois plus près à son périhélie, & par conséquent 36 fois plus attirée ; & dans son aphélie, elle est 6 fois plus loin, & 36 fois moins attirée. Mais remarquez qu'à proportion qu'elle est plus attirée, elle a une plus grande vitesse ; & que la vitesse ne peut augmenter, que la force centrifuge n'augmente également. Par une raison contraire sa vitesse diminue à proportion qu'elle est attirée, & par consé-

quent la force centrifuge décroît en même raison.

Vous voyez par-là que plus l'ellipse est centrique, plus la vitesse varie de l'aphélie au périhélie. C'est ce qui arrive aux comètes : elles se meuvent rapidement dans la partie inférieure de leur orbite, le périhélie ; lentement dans la partie supérieure, l'aphélie ; & c'est cette accélération & ce retardement qui font décrire au rayon vecteur des aires proportionnelles aux tems.

Pour comprendre comment la gravitation des planètes & des comètes s'accorde avec la pesanteur des corps sur la terre, vous n'avez qu'à supposer que d'une partie de la surface du soleil, on jette un corps, enforte qu'il remonte jusqu'en A par la ligne BA : car, dans cette supposition, vous voyez qu'il s'élèvera jusqu'en A avec un mouvement retardé ; & qu'arrivé à ce point où la force de projection & la force qui l'attire vers le centre S, agissent à angle droit, il tombera avec un mouvement accéléré par la ligne Ab. Si, à une certaine distance du soleil, vous jetez ce même corps dans une direction parallèle à BA, il ira, par exemple, de C en D ; & continuant dans cette courbe, il décrira l'ellipse CDc. Ce sont-là des conséquences de ce que nous avons dit plus haut, ou des propositions identiques avec des propositions que nous avons démontrées.

Cependant il ne faut pas croire que les comètes & les planètes doivent éternellement se mouvoir dans les orbites qu'elles ont une fois parcourues. Cela seroit vrai, si elles étoient transportées dans un milieu parfaitement vuide, où elles

ne trouvaissent aucune sorte de résistance : mais la lumière qui traverse tous les espaces célestes , & les particules subtiles qui s'échappent vraisemblablement des comètes & des planètes, sont un obstacle au mouvement de ces corps qui roulent autour du soleil. Cette résistance, il est vrai, est des milliers de fois moindre que celle que produiroit l'air qui environne la terre : mais enfin c'est une résistance. La force projectile de ces corps & par conséquent leur force centrifuge , diminue donc à proportion de ces obstacles , & puisque l'attraction du soleil , ou la force centripète, reste toujours la même, il faut que toutes les planètes s'approchent continuellement du soleil , quoique d'une manière insensible. Il ne faut donc plus qu'un certain nombre d'années , pour voir toutes les planètes tomber successivement dans le soleil. C'est ce qui a fait dire à Newton que le monde ne subsistera qu'autant que Dieu remontera cette immense machine. J'ajouterai même qu'il y a des astronomes qui croient déjà avoir observé quelques petites altérations dans l'orbite des planètes. Ce sont là des conjectures. Voyons cependant comment une comète peut tomber dans le soleil.

On a observé que le soleil a une grande atmosphère. Sa surface , à cause de sa chaleur immense , doit pousser au-dehors des écoulemens , qui , flottant tout autour , forment un milieu pour le moins aussi dense que notre air.

Soit ABC l'orbite d'une comète , & BLM l'atmosphère du soleil. Lorsque la comète vient de l'aphélie A au périhélie B , elle trouve en B une

résistance qui diminue sa force projectile. L'attraction du soleil donnera plus de courbure à son orbite, & elle remontera par *b*, au lieu de passer par *C* : décrivant donc une ellipse plus allongée, elle s'élèvera jusqu'en *a*. Alors retombant en *B*, elle se rapprochera encore davantage ; & s'échappant par *D*, elle ira en *E*, d'où elle descendra dans le soleil par la ligne *ES*. Il est donc possible que des comètes tombent dans le soleil. Les Newtoniens conjecturent même que cela arrive, & ils le croient nécessaire pour nourrir cet astre, qui s'épuiserait insensiblement, répandant la lumière dans tout le système.

Si la comète décrivoit une orbite, telle que celle que nous avons tracée plus haut, il faudroit bien des milliers d'années pour altérer sa révolution, au point de la faire tomber dans le soleil.

Quoique les orbites des planètes soient presque circulaires, cependant comme les foyers des ellipses sont trop éloignés l'un de l'autre, l'excentricité est assez sensible pour être observée. C'est pourquoi, dans l'hémisphère du nord, notre demi-année d'hiver, où nous passons par le périhélie, est de huit jours plus courte que notre demi-année d'été.

Par tout ce que nous avons dit, vous comprendrez que les planètes doivent achever leurs révolutions dans un tems d'autant plus court, qu'elles sont plus près du soleil, soit parce que la vitesse est plus grande. En effet, dès que la planète est plus près, sa force centripète qui augmente, exige que sa force centrifuge augmente égale-

ment; & ces deux forces ne peuvent manquer de la transporter avec plus de vitesse. Cela est confirmé par les observations.



CHAPITRE VI.

Du centre commun de gravité entre plusieurs corps, tels que les planetes & le soleil.

L'ATTRACTION est dans le corps en raison de la quantité de matière. Donc deux corps égaux en masse & placés dans le vuide, pèseront également l'un sur l'autre; A, par exemple, attirera B avec la même force qu'il en sera attiré; &, par conséquent, ils s'approcheront avec des vitesses semblables, & se joindront au point milieu C.

Si A a une masse double, il attirera doublement B: il lui donnera donc une vitesse double de celle qu'il en reçoit: & le point de réunion sera d'autant plus près de A, que sa masse sera plus grande que celle de B.

A a son centre de gravité dans B sur lequel il pèse, & B a le sien dans A sur lequel il pèse aussi: mais par cette attraction réciproque, ils sont précisément comme si, ne pesant point l'un sur l'autre, ils pesoient chacun uniquement sur le point où ils tendent à se réunir; & si nous supposions un troisième corps, A & B pèseroient sur lui, comme si leurs deux points étoient réunis dans le point vers lequel ils s'attirent récipro-

quement. En effet, supposons A & B contenus par un fléau qui les empêche de se rapprocher, & suspendons ce fléau par le point où ils se feroient réunis; nous aurons une balance, dans laquelle A & B seront en équilibre, parce que la distance de A à ce point, sera à la distance de B au même point, comme la masse de B à la masse de A; & ils pèseront sur un troisième corps, comme si toute leur gravité étoit ramassée dans le centre de suspension.

Or vous pouvez vous représenter la lune & la terre aux deux bouts de ce fléau, & imaginer que vous les tenez suspendues au-dessus du soleil, comme vous tenez deux corps suspendus avec une balance: car l'équilibre aura lieu dans l'un & l'autre cas, si les distances au point de suspension sont en raison inverse des masses.

Voilà donc la lune & la terre en équilibre aux deux bouts d'un fléau, qui est suspendu au-dessus du soleil. Mais si la force de l'attraction & la force de projection combinées, produisent précisément le même effet que le fléau suspendu; il s'en suivra qu'en raisonnant sur les révolutions des corps célestes, nous ferons des propositions identiques avec ce que nous avons dit en raisonnant sur la balance.

Or, la lune & la terre étant à 60 rayons l'une de l'autre, lançons-les avec une force dont la direction fasse un angle droit avec la direction de leur gravité réciproque; alors, au lieu de se joindre, elles tourneront autour d'un centre commun: la force de projection, combinée avec la pesanteur, fera donc l'effet d'un fléau, qui les

tiendrait écartées ; & le centre de leur révolution fera le même point , qui auroit été dans le fléau le centre de suspension. Par conséquent , comme en les pesant dans une balance , la terre , ayant environ 40 fois plus de matiere ; ne seroit en équilibre avec la lune , qu'autant qu'elle seroit environ 40 fois plus près du centre de suspension ; de même l'équilibre ne sera conservé entre ces deux planetes autour d'un centre de révolution , qu'autant que la terre fera 40 fois plus près du centre.

Vous appercevrez donc une balance dans la révolution de la lune & de la terre autour du centre commun de gravité : vous en appercevrez une également dans la révolution de ces deux planetes autour du soleil.

Lorsque vous les teniez suspendues aux deux bouts d'un fléau , elles ne pouvoient tomber vers cet astre qu'autant que le centre de suspension tomboit lui-même. Si vous vouliez donc imaginer un fléau , qui les empêchât de se joindre au soleil , il faudroit qu'un des bouts fût dans cet astre , & l'autre dans le centre de suspension des deux planetes ; & si vous vouliez trouver le point par où vous voudriez suspendre ce fléau , pour mettre ces deux poids en équilibre , vous cherchiez celui où la distance du soleil est à la distance des planetes , comme la masse des planetes est à la masse du soleil. Alors , saisissant cette balance , vous tiendrez le soleil en équilibre avec le centre de gravité commun aux deux planetes.

Mais comme une force de projection a fait
mouvoir

mouvoir les deux planetes autour de leur centre commun de gravité, une autre force de projection, imprimée tout-à-la-fois, fera mouvoir ce centre & le soleil autour d'un autre centre de gravité. Il suffira de les lancer avec des forces qui soient capables de contrebalancer l'action de leur pesanteur réciproque.

C'est ainsi que la terre, placée à onze mille diametres du soleil, c'est-à-dire, à environ trente-trois millions de lieues, fait sa révolution annuelle. Mais il faut remarquer que, vu la supériorité de la masse du soleil, cette distance est trop petite pour porter hors de cet astre le centre commun de gravité : il est donc au-dedans, & nous pouvons, sans erreur sensible, regarder le soleil comme en repos.

Pour nous représenter, dans cette supposition, la révolution de la lune & celle de la terre, soit le soleil en S : que le centre commun de gravité de la lune Q, lorsqu'elle est en son plein, & de la terre M, soit en F : que lorsqu'après une lunaison entiere, la lune se trouvant de nouveau dans son plein, le même centre soit en A : & qu'enfin FDA soit l'orbite que ce centre décrit autour du soleil.

Si nous partageons ensuite la lunaison en 4 parties égales ; après la premiere, le centre de gravité sera en E ; la lune en p, la terre en L ; après la seconde, la lune étant nouvelle, le centre de gravité sera en D, la lune en R, la terre en I ; dans la quadrature suivante, le centre de gravité sera en B, la lune en o ; la terre en H ; enfin, quand la lune se trouvera dans son plein,

Tome III. Art de Reasonner. I

le centre de gravité étant supposé en A, la lune sera en N, la terre en G : propositions qui sont toutes fondées sur la révolution de la terre & de la lune autour d'un centre de gravité, qui décrit une orbite autour du soleil.

Il paroît donc que la terre parcourt la courbe MLIHG : mais parce que cette irrégularité est trop peu considérable pour pouvoir être apperçue, nous pouvons supposer, sans erreur sensible, que le centre de la terre parcourt l'orbite FDA ; car MF, ou DI, qui remarque la plus grande distance où la terre peut se trouver de cette orbite, n'est qu'environ la 40.^e partie de la distance MQ, qui elle-même n'est pas 300.^e de la distance FS. C'est pourquoi on regarde la terre comme au centre des révolutions de la lune, & comme parcourant elle-même l'orbite décrite par le centre de gravité.

Jettons successivement & dans une direction à-peu-près semblable à celle de la terre, mercure, vénus, mars, jupiter & saturne, mercure à 4257 diametres, vénus à 7953, mars à 16764, jupiter à 57200, & saturne à 104918 ; ce sont à-peu-près les distances moyennes où ces planetes sont du soleil.

D'après ces suppositions, il me sera aisé de vous faire concevoir comment on détermine un centre commun de gravité entre tous les corps. Je vous avertis cependant que mon dessein n'est pas de vous donner sur ce sujet les idées les plus précises : elles demanderoient des calculs dans lesquels nous ne devons entrer ni l'un ni l'autre. Il me suffira donc de vous faire connoître la manière dont on raisonne.

Plus un corps a de masse, plus il est près du centre commun de gravité. Or, le soleil a un million de fois plus de matiere que mercure, sa distance est donc un million de fois moindre. Mais la distance de mercure au soleil étant 4257, vous ne sauriez rapprocher le centre commun de gravité un million de fois plus près du soleil, que vous ne le placiez à une très-petite distance du centre de cet astre.

En effet, si ces deux corps étoient égaux, le centre commun de gravité seroit à 2128 environ du centre de chacun. Le centre commun de gravité se rapprochera donc du centre du soleil, à mesure que vous augmenterez la masse de cet astre. Augmentée un million de fois, ce centre fera un million de fois plus près du centre du soleil.

Supposons maintenant 4257 divisé en un million de parties: une seule de ces parties mesurera la distance où le centre du soleil est du centre de gravité.

La masse de vénus étant à celle du soleil comme 1 à 169282, elle attirera un peu en avant le centre des trois corps; la terre & mars, par la même raison, l'attireront encore davantage: mais parce que jupiter a une grande masse, & qu'il est d'ailleurs encore plus éloigné du soleil, le centre de gravité du soleil & de jupiter sera un peu hors de la surface du soleil; & par conséquent, le centre de gravité des corps sera porté encore plus en avant. Mais parce que la masse de saturne n'est qu'environ le tiers de celle de jupiter, le centre commun de gravité seroit un peu

en dedans de la surface , si nous supposions qu'il n'y eût que cette planete & le soleil. Quand nous considererons tous ces corps ensemble , & que nous placerons toutes les planetes du même côté , le centre commun s'éloignera encore de la surface. Il rentrera au-contre dans la surface , lorsque jupiter sera d'un côté & saturne de l'autre , quelle que soit d'ailleurs la position des autres planetes. Car elles sont trop près , & elles ont trop peu de matiere , pour attirer en dehors le centre commun de gravité. Or , c'est ce centre qui est en repos dans notre systême , & non celui du soleil : c'est pourquoi cet astre a une espece de mouvement d'ondulation.

La masse de jupiter surpasse si fort celle de ses satellites , que le centre commun des cinq corps n'est guère éloigné du centre de cette planete. La même observation a lieu sur saturne , par rapport à ses satellites & à son anneau.

Concluons que pour changer le centre commun de notre systême , il suffiroit d'ajouter ou de retrancher une planete ; & que ce changement seroit plus ou moins considerable à proportion de la masse & de la distance de la planete ajoutée ou retranchée.



CHAPITRE VII.

*De la gravitation mutuelle des planetes entr'elles,
& des planetes avec le soleil.*

Tous les corps de notre système agissent & réagissent les uns sur les autres en raison inverse du quarré de leurs distances, & en raison directe de leurs masses.

Lorsque la lune se trouve dans son premier & dans son dernier quartier, elle est précisément comme si elle n'étoit attirée que par la terre, puisque ces deux corps sont alors attirés par le soleil.

Mais quand elle passe de son second quartier au point où elle est en conjonction, elle précipite son mouvement, parce qu'elle est plus attirée vers le soleil ; comme elle le ralentit, quand elle va à son premier quartier, parce que le soleil l'attire moins.

Enfin, quand de son premier quartier elle va au point où elle est en supposition, pour revenir à son second quartier, son mouvement s'accélère encore, parce qu'elle obéit d'autant plus à l'attraction de la terre, qu'étant plus éloignée du soleil, elle en est moins attirée. Ajoutez à tout cela que cette double attraction produit encore des effets différens, suivant que la terre est dans son périhélie ou dans son aphélie.

Cette accélération & ce retardement du mou-

vement de la lune , font donc un effet de l'attraction du soleil combinée avec l'attraction de la terre ; & la lune décriroit des aires proportionnelles aux tems , si elle n'étoit attirée que par notre globe. Les irrégularités de son cours ne font donc pas une difficulté contre le systême de Newton : elles le confirment au-contraire.

Quelqu'éloignés que les satellites de jupiter & de sature soient du soleil , ils sont assujettis à la même loi ; mais ils le sont d'autant moins , qu'ils sont à une plus grande distance : & quoique l'action du soleil ne puisse manquer d'altérer quelque peu leur cours , elle est si peu de chose en comparaison de l'action de sature & de jupiter , que cette altération n'est pas sensible au télescope.

Puisque les planetes agissent & réagissent aussi les unes sur les autres , elles doivent altérer mutuellement leur cours , & l'on remarque cette altération dans le cours de sature & dans celui de jupiter , lorsque ces planetes sont toutes deux du même côté. Si l'on n'observe pas la même chose à l'occasion des autres planetes , c'est que leur masse étant beaucoup plus petite , l'action réciproque des unes sur les autres , ne peut pas changer d'une manière assez sensible le cours que l'attraction du soleil leur prescrit. Le cours des cometes & celui des planetes doivent aussi s'altérer réciproquement , lorsque les cometes passent dans le voisinage des planetes.



CHAPITRE VIII.

Comment on détermine l'orbite d'une planete.

SI nous supposons d'abord qu'une planete décrit un cercle, dont le soleil est le centre, elle parcourt, en tems égaux, des arcs égaux, & si nous divisons le tems de sa révolution en parties égales, les aires sur lesquelles son rayon vecteur glissera, seront non-seulement égales, elles seront encore semblables.

Voilà l'hypothese que les astronomes ont d'abord faite, d'après leurs premieres observations, & qu'ils ont ensuite abandonnée, lorsqu'ils ont eu mieux observé. En effet, elle ne s'accorde point avec le mouvement tantôt accéléré & tantôt retardé, qu'on observe dans le cours des planetes.

Il y a deux choses à remarquer dans cette accélération & dans ce retardement: l'une, qu'une planete est tantôt plus près & tantôt plus loin que le soleil; l'autre, que son rayon vecteur parcourt en tems égaux des aires égales. Or, il est évident, par tout ce que nous avons dit, pour expliquer les ellipses, qu'elle ne peut se mouvoir ainsi, qu'autant qu'elle décrit une orbite elliptique, & dont un des foyers est le centre de la révolution.

Au lieu donc de représenter l'orbite de la planete par un cercle tel que $ABCb$, les astrono-

mes l'ont représentée par une ellipse, Am Cn. Ils ont d'abord tracé cette ellipse d'après les hypothèses, qui paroïssent leur être indiquées par les observations; & ensuite ils ont observé de nouveau pour s'assurer de la vérité de leur hypothèse, ou pour en reconnoître l'erreur. Lorsqu'ils ont vu que le cours de la planete ne s'accordoit pas avec l'ellipse qu'ils avoient imaginée, ils ont fait de nouvelles suppositions, pour corriger leurs méprises. Si, par exemple, l'ellipse étoit trop renflée, ils l'applatissoient; si elle étoit trop aplatie, ils la renfloient. C'est ainsi que d'observations en hypothèses, & d'hypothèses en observations, ils ont enfin réussi à tracer l'orbite d'une planete. Vous jugez qu'une pareille recherche demande beaucoup de sagacité & beaucoup de calculs, & c'est assez pour vous aujourd'hui, que vous en portiez ce jugement.

C H A P I T R E IX.

Du rapport des distances aux tems périodiques.

DEUX corps étant à une certaine distance, & une force de projection leur étant communiquée, ils seront transportés autour d'un centre commun; & si vous supposez que les forces centripettes & les forces centrifuges ne sont pas égales, les deux corps se rapprocheront ou s'éloigneront, jusqu'à ce que ces deux forces se balancent l'une & l'autre, & mettent l'équilibre entr'eux.

Dès-là tout est déterminé, & la distance de ces corps, & les orbites qu'ils décrivent, & la vitesse avec laquelle ils les parcourent.

En effet, les loix de l'équilibre déterminent les différentes distances où chaque planète est, du centre de sa révolution : les différentes distances déterminent les différens points de son orbite ; & les différens angles que fait la direction des forces, déterminent la vitesse dans chaque portion de la courbe. Il doit donc y avoir un rapport entre la distance & le tems périodique d'une planète, qui étant plus près du soleil achève sa révolution, par exemple, en trois mois, & la distance & le tems périodique d'une planète, qui étant plus éloignée, achève sa révolution en trente ans.

Kepler a le premier découvert ce rapport. Il observa la distance des satellites de jupiter, & le tems de leur révolution : il remarqua que les quarrés des tems périodiques sont entr'eux, comme les cubes des distances.

En observant les planetes, cette loi s'est généralisée : les quarrés de leurs révolutions autour du soleil sont toujours comme les cubes de leurs distances.

Enfin, Newton a calculé, & sa théorie a rendu raison d'une loi prouvée par les observations.

Nous avons vu que l'attraction & la pesanteur agissent en raison inverse du quarré des distances, ou pour s'exprimer autrement, que leur action diminue en même proportion que le quarré de la distance augmente.

Nous avons vu aussi que les planètes décrivent, dans leurs cours, des aires proportionnelles aux tems.

Enfin, nous venons de voir le rapport des tems périodiques aux distances. Or, Monseigneur, toutes ses loix s'accordent avec les phénomènes, & se démontrent les unes par les autres; il ne faut qu'observer & calculer pour s'en convaincre. Les deux dernières sont ce qu'on nomme les analogies de Kepler.

Aidé de ces principes, Newton trace aux planètes le chemin qu'elles doivent suivre; il leur fait décrire des ellipses autour du soleil qu'il place dans des foyers; & l'observation prouve qu'elles sont assujetties aux loix qu'il leur donne.

Il voit encore les comètes, lorsqu'elles échappent au télescope: à peine on lui montre quelques-uns des points, où elles ont passé, qu'il les suit rapidement dans des ellipses immenses, & il nous apprend à prédire leur retour. Il ne faut plus que des observations pour achever de confirmer ses résultats à cet égard, ou pour corriger ses méprises.

On connoît, par exemple, l'orbite de la lune, & le tems de sa révolution autour de la terre; on fait que cette orbite & le tems périodique sont un effet de la force de projection & de la pesanteur; on fait que la lune pèse à 60 rayons, ce qu'elle pèseroit sur la terre; on fait quelle est sa vitesse dans un cas, & quelle seroit sa vitesse dans l'autre; & soit qu'on observe, soit qu'on calcule, les résultats sont les mêmes. C'est ainsi que toute la théorie de ce système est démontrée par l'évidence de fait & par l'évidence de raison.

CHAPITRE X.

Dé la pesanteur des corps sur différentes planetes.

C'EST une chose bien étonnante qu'on soit parvenu à peser en quelque sorte les corps célestes. Mais croiriez vous qu'on détermine à peu près le poids qu'auroient, sur la surface de saturne & celle de jupiter, les corps que nous pesons sur notre globe? Pouviez-vous prévoir que nous nous élèverions à ces connoissances, lorsque vous avez vu avec quelle ignorance nous avons commencé? mais lorsque nous observons & que nous raisonnons, transportés, pour ainsi dire, d'une planete dans l'autre, nous prenons la balance & nous pesons.

Ces recherches demandent sans-doute bien des calculs. Je n'entreprendrai pas de vous faire entrer dans tous ces détails: vous n'avez pas encore la main assez sûre pour tenir la balance; & c'est beaucoup de vous faire voir dans l'éloignement, Newton pesant l'univers & ses parties.

Le poids d'un corps sur une planete n'est que l'effet de la force attractive qui agit de la planete sur un corps, & réciproquement du corps sur la planete.

Cette force est dans chaque particule; elle est donc composée d'autant de forces particulieres, qu'il entre de parties dans chaque masse. C'est donc une conséquence, qu'à distances égales, l'attraction soit toujours en proportion avec la quantité de matiere.

Il suit de là que le poids des mêmes corps est plus grand à la surface d'une planete, qu'à toute autre distance ; qu'il l'est plus qu'au dessous de la surface même, quoique alors les corps soient plus près du centre. A, par exemple, si nous n'avions égard qu'au centre, devroit être d'autant plus attiré qu'il en seroit plus près : mais vous voyez que la matiere qui s'étend au-dessus, en diminue nécessairement le poids, à proportion qu'étant en plus grande quantité, elle attire davantage.

Si les planetes sont égales en masse & en volume, les mêmes corps pèseront également sur leurs surfaces.

Si, étant inégales en masses, elles sont égales en volume, les mêmes corps, placés à la surface, pèseront plus sur l'une & moins sur l'autre, & cela en raison de la quantité de matiere qu'elles renferment.

Si nous les supposons inégales en volume, mais égales en masse, les corps transportés des plus petites sur les plus grandes, pèseront en raison inverse du quarré des distances.

Enfin, dans le cas où elles seront tout-à-la-fois inégales en masse & en volume, les corps pèseront en raison directe de la quantité de matiere, & en raison inverse du quarré des distances.

Vous comprenez donc comment la masse & le diametre des planetes étant connus, on peut juger du poids qu'auroit sur chacune un corps qui pèse ici une livre.

Sur jupiter, la plus grande de toutes les planetes, les poids augmentent ; mais ce n'est pas

dans la même proportion que jupiter surpasse la terre en quantité de matiere; car si les corps qui sont à la surface, sont attirés par une plus grande masse, ils sont aussi moins attirés par le centre dont ils sont plus éloignés. Ainsi sur la surface de jupiter, qui a 200 fois autant de matiere que la terre, on trouve que le poids du corps n'est que le double de ce qui est sur la surface de notre globe.

De même sur la surface de la lune, les corps pèsent plus à proportion, que sur la surface de la terre: il est vrai que cette planete a 40 fois moins de matiere; mais aussi les points de sa surface sont moins éloignés du centre, puisque son diametre est à celui de la terre comme 100 est à 365.

C'est ainsi que d'après la masse & le diametre d'une planete, on juge du poids du corps à sa surface. Mais il est à-propos de vous avertir que dans ces choses, il n'est pas possible de saisir la vérité dans une précision exacte; il faut se contenter d'en approcher, & vous conviendrez que c'est beaucoup.





C H A P I T R E X I.

Conclusion des chapitres précédens.

QUE l'homme, Monseigneur, est tout-à-la-fois ignorant & sublime ! Pendant que chaque corps paroît se cacher à lui, l'univers se dévoile à ses yeux, & il fait le système de ces choses, dont la nature lui échappe. Placez en équilibre ce fléau de balance sur la pointe d'une aiguille, vous ferez du bout du doigt tourner autour d'un même centre les corps qui sont aux extrémités : voilà en quelque sorte l'image de l'univers, & c'est ainsi que Newton le soutient & le fait mouvoir.

Pour peu que vous réfléchissiez sur la balance, le levier, la roue, les poulies, le plan incliné & le pendule ; vous verrez que ces machines & d'autres plus composées, se réduisent à une seule, la balance ou le levier. L'identité est sensible ; elles prennent différentes formes pour produire plus commodément des effets différens : mais dans le principe, toutes ne sont qu'une même machine.

Or, notre univers n'est qu'une grande balance. Le soleil, arrêté au bras le plus court, est en équilibre avec les planetes placées à différentes distances : & tous ces corps se meuvent sur un point d'appui, qu'on nomme centre commun de gravité.

Cette comparaison suffit pour vous faire comprendre comment toutes ces masses sont réglées dans leur cours par cette même force qui fait tomber ce cahier, si vous cessez de le soutenir. La pesanteur est la loi générale : c'est par elle que le soleil emporte autour de lui mercure, vénus, la terre, mars, jupiter, saturne, leurs lunes ou leurs satellites, & les comètes.

Or, comme toutes les machines, depuis la plus simple jusqu'à la plus composée, ne sont qu'une même machine, qui prend différentes formes pour produire des effets différens, de même les propriétés qu'on découvre dans une suite de machines, toutes plus composées les unes que les autres, se réduisent à une première propriété, qui, se transformant, est tout-à-la-fois une & multiple. Car s'il n'y a dans le fond qu'une machine, il n'y a dans le fond qu'une propriété. C'est ce dont vous serez convaincu si vous considérez que nous ne nous sommes élevés de connoissance en connoissance, que parce que nous avons passé de propositions identiques en propositions identiques. Or, si nous pouvons découvrir toutes les vérités possibles, & nous en assurer d'une manière évidente, nous serions une suite de propositions identiques, égales à la suite des vérités ; & par conséquent nous verrions toutes les vérités se réduire à une seule. S'il y a donc des vérités dont l'évidence nous échappe, c'est que nous ne pouvons pas découvrir qu'elles sont identiques avec d'autres vérités que nous connoissons évidemment ; & tout vous prouve

que l'identité est , comme je l'ai dit , le seul signe de l'évidence.

Je me suis borné jusques à présent aux connoissances que l'évidence de fait , & l'évidence de raison nous donnent sur le système du monde. Il reste encore bien des choses à étudier. Je vous en enseignerai une partie , en traitant des autres moyens de nous instruire. Ce sera le sujet des livres suivans.





LIVRE QUATRIEME.

*Des moyens par lesquels nous tâchons
de suppléer à l'évidence.*



CHAPITRE PREMIER.

Réflexions sur l'attraction.

Vous avez vu les loix que suit l'attraction, lorsqu'elle agit à des distances considérables, mais il y en a une autre qui agit à de fort petites distances, & dont les loix ne sont pas également connues.

Pourquoi l'attraction se montre-t-elle en général dans tout corps? C'est sans doute parce qu'elle est dans chaque particule, & c'est ce qui a fait remarquer que cette force est toujours proportionnelle à la quantité de matiere. Il sembleroit donc qu'elle devoit toujours suivre la même loi, & par conséquent, agir toujours en raison inverse du quarré de la distance. Or, cela n'est pas, & c'en est assez pour vous faire comprendre la nécessité de joindre l'observation au raisonnement: c'est le seul moyen de s'assurer d'une vérité physique.

Tome III. Art de Raisonner.

K

Cependant à peine les philosophes ont trouvé une loi , confirmée par l'expérience dans quelques cas , qu'ils se hâtent de la généraliser , croyant tenir tout le secret de la nature. Si cette maniere de philosopher est commode , elle n'est certainement pas la plus sage. Il faut généraliser , sans doute ; c'est le seul moyen de saisir la chaîne des vérités , de mettre de l'ordre dans ses connoissances : mais la manie de généraliser a souvent égaré ; elle est le principe de tous les mauvais systêmes.

Les Newtoniens ne sont pas tombés , à cet égard , dans les plus grands excès ; des expériences trop frappantes les en ont garantis : cependant tous ne sont pas exemts de reproches. En voulant tout rapporter au principe de l'attraction , ils se sont souvent contentés de raisons vagues , & qu'on peut tout-au-plus regarder comme ingénieuses.

Les petites parties de matiere s'attirent fortement au point du contact , ou très-près de ce point ; mais à une petite distance cette force décroît tout-à-coup , & devient nulle : des parties d'eau , par exemple , forment une goutte , aussi-tôt qu'elles se touchent ; & pour peu qu'elles soient écartées , elles n'agissent plus l'une sur l'autre. On ne fait pas les mêmes observations à l'occasion des particules d'air , de feu , & de lumiere. Pourquoi donc ces fluides ne forment-ils pas des gouttes , si , comme on le suppose , l'attraction se trouve également dans toutes les parties de la matiere ? on ne dira pas sans doute que les particules de ces fluides ne se touchent

jamais : on l'avanceroit sans preuve : il y a donc ici un mystère , que nous ne saurions pénétrer. Je ne prétends pas conclure de là que les particules d'air , de feu , & de lumière ne sont pas sujettes à s'attirer mutuellement ; je prétends seulement que nous n'en savons pas encore assez pour appliquer également ce principe à toutes les particules de la matière : s'il est général , il ne produit pas toujours les mêmes effets ; son action varie suivant les cas , & il se déguise au point qu'il faudra encore bien des expériences pour le reconnoître par-tout. Je vais vous donner quelques exemples de cette attraction , qui agit à de petites distances.

Deux glaces polies , nettes & sèches s'attachent l'une à l'autre , & on ne les peut plus séparer qu'avec effort. La même chose arrive dans le vuide ; & c'est une preuve qu'on ne sauroit attribuer cette cohésion à la pression de l'air environnant.

Mettez entre ces glaces un fil de soie fort fin , il faudra moins de force pour les écarter. Séparez-les par deux fils tordus ensemble , par trois , vous trouverez encore moins d'obstacle. Cela paroît prouver que l'attraction réciproque de ces glaces diminue , à proportion qu'elles sont plus éloignées l'une de l'autre.

Plongez un corps solide dans un fluide , & soulevez-le doucement ; la liqueur y restera attachée , & formera une petite colonne entre le solide & la surface du liquide. Elevez le solide plus haut , la colonne se détache & tombe ; c'est que l'attraction qui l'a soulevée , cède à la pesanteur.

Je ne vous parlerai pas des expériences qui semblent prouver que l'attraction détourne de la ligne droite les rayons de lumière. Je ne vous parlerai pas non plus de l'attraction du magnétisme, ni de celle de l'électricité, qui agissent à des distances plus sensibles : toutes ces choses viendront dans leur tems. Je me contenterai seulement de vous faire remarquer que, dans tous ces cas, rien n'est moins uniforme que les loix que suit l'attraction ; & que vraisemblablement plus nous ferons d'expériences, plus nous trouverons que ce principe agit différemment.

Ce n'est pas à dire que ce principe ne soit pas général : car l'action d'une cause doit être différente suivant la différence des circonstances. Mais il faudroit voir toutes les circonstances, pour voir comment il agit dans toutes. Or, j'ai bien peur que nous n'en sachions jamais assez. Il ne nous reste donc qu'à suspendre notre jugement.

C'est cependant d'après un principe si peu connu que des Newtoniens ont entrepris d'expliquer la solidité, la fluidité, la dureté, la mollesse, l'élasticité, la dissolution, la fermentation, &c. Je vais vous donner en peu de mots une idée de la manière dont ils raisonnent.

Vous avez vu deux attractions ; l'une qui agit à raison du quarré de la distance, & l'autre qui n'agit qu'au point du contact, ou qui du moins s'évanouit à la moindre distance. C'est cette seconde attraction qui convient aux atômes, c'est-à-dire, aux plus petites parties dont on suppose que les corps sont composés.

Dès que ces particules ne s'attirent qu'au point

du contact , leur force attractive doit être proportionnelle aux surfaces qui se touchent ; & les parties un peu éloignées des surfaces ne contribuent en rien à la cohésion.

Or , il y a à proportion plus de surface dans un petit corps que dans un grand. Vous voyez , par exemple , qu'un dé a six faces égales. Placez-en deux l'un sur l'autre , & considérez-les comme un seul corps double du premier , vous remarquerez que les faces ne sont pas comme les masses. Car , dans le double dé , elles ne sont pas comme douze , double de six , mais seulement comme dix. Quelque jour la géométrie vous démontrera cette proposition ; il me suffit , pour le présent , de vous en donner un exemple sensible.

Or , supposons des atômes dont les surfaces soient planes , & d'autres , dont les surfaces soient sphériques. Les premiers s'attacheront fortement , parce qu'ils se touchent dans tous les points de leur surface : voilà les corps solides formés. Les autres ne se touchent que dans un point infiniment petit : ils ne s'attacheront donc presque pas ensemble , & c'est de ces corpuscules que se forment les fluides , dont les parties cèdent au moindre effort.

Varions la figure des atômes , la contexture variera dans les corps. Il y aura plus ou moins de vuide , & les surfaces intérieures se toucheront dans plus ou moins de parties. De-là les corps plus ou moins durs.

Supposons qu'un corps soit comprimé par un poids , en sorte que les particules élémentaires

ayant été éloignées de leur premier point de contact, viennent à se toucher dans d'autres points ; & qu'alors, se collant ensemble dans une situation différente de celle où elles se trouvoient avant la pression, elles restent dans cette situation : un corps qui se prête aussi facilement à toutes les formes qu'on veut lui faire prendre, est ce qu'on appelle un corps mou.

Mais si la pression, assez grande pour déranger le premier contact, ne l'a pas été assez pour en produire un nouveau, les particules reprendront leur première situation, aussi-tôt que la pression cessera. Tel est le phénomène de l'élasticité.

Si les particules d'un corps dur, plongé dans un fluide, s'attirent réciproquement avec moins de force qu'elles ne sont attirées par les particules du fluide, il se dissoudra, & il se répandra çà & là en petites parties. Voilà la dissolution.

Si des corpuscules élastiques nagent dans un fluide, & s'attirent réciproquement, ils se heurteront & s'écarteront après le choc. Ainsi continuellement attirés & réfléchis, ils seront transportés en tout sens d'un mouvement toujours plus rapide. C'est ainsi que se fait la fermentation & l'ébullition.

Toutes ces explications sont fort ingénieuses ; elles le sont même beaucoup plus que tout ce qu'on avoit imaginé avant le Newtonianisme. Mais nous ne trouvons point ici cette évidence qui résulte de l'accord du raisonnement & de l'observation ; & , dans cette occasion, les Newtoniens imaginent plutôt qu'ils ne raisonnent.

Pourquoi avons-nous regardé l'attraction com-

me la cause du mouvement des corps célestes ? C'est que l'observation & le raisonnement confirent ensemble : l'un & l'autre démontrent les loix suivant lesquelles ce principe agit. Mais lorsque nous considérons les particules de la matiere , nous ne pouvons plus déterminer ces loix avec précision. Or , si nous ne pouvons pas les déterminer , comment nous assurer que l'attraction est la seule cause des phénomènes ? Il se peut qu'elle le soit ; mais ignorant la maniere dont elle agit , comment nous en assurer ? il n'y a point de regle pour bien raisonner , quand les observations manquent.

Tantôt l'action des corps qui s'attirent est en raison inverse du quarré de la distance , tantôt elle n'est sensible qu'au point du contact. Pourquoi cette différence ? Je conviens que les circonstances variant , le même principe doit agir suivant des loix qui varient également. Mais , encore un coup , quelle est la variété des circonstances , & quelle variété la différence des circonstances doit-elle mettre dans les loix ? Voilà ce qu'il faudroit exactement connoître , avant de raisonner sur les phénomènes.

Il n'y a vraisemblablement qu'un seul principe : mais est-ce l'attraction ? en est-ce un autre ? C'est ce que nous ignorons. Supposons que ce soit l'attraction ; il est au moins démontré que nous ne savons pas quelle en est la premiere loi. Ce n'est pas celle du quarré , puisqu'elle n'a pas lieu par rapport aux particules de la matiere ; ce n'est pas celle du contact , puisqu'elle ne se manifeste pas dans les phénomènes de ces corps

qui roulent au-dessus de nos têtes : ni l'une ni l'autre n'est uniforme , ni universelle. Il y a donc une loi plus générale , dont celles-ci ne sont que des conséquences. Or quelle est-elle ?

Il reste donc à découvrir un principe plus général que l'attraction , ou du moins une loi plus générale que toutes celles qu'on a observées. Qu'on fasse des hypothèses , puisqu'on aime à en faire ; mais que sur-tout on fasse des expériences , & peut-être on parviendra à de nouvelles découvertes. Newton a si fort reculé les bornes de nos connoissances , qu'on peut se flatter de les reculer encore ; & il seroit aussi téméraire d'assurer qu'on ne peut plus rien découvrir , qu'on seroit peu raisonnable d'assurer qu'on a tout découvert.

L'attraction existe , on n'en peut pas douter. Mais est-ce une qualité essentielle à la matiere ? Est-ce une qualité primordiale ? Voilà , Monseigneur , une question qui tourmente les philosophes. Eh ! qu'importe qu'elle soit essentielle ou primordiale ? c'est un phénomène , & c'est assez. N'êtes vous pas étonné de voir des hommes vouloir décider de ce qui est essentiel à une chose dont ils ne connoissent pas l'essence ? Toujours les philosophes s'occupent à disputer sur ce dont ils n'ont point d'idées : s'ils employoient le même tems à observer , la philosophie seroit plus de progrès.

Qu'est-ce donc enfin que l'attraction ? C'est un phénomène qui en explique plusieurs autres ; mais qui est encore bien éloigné de les expliquer tous , & qui suppose lui-même , ou paroît au moins supposer un principe plus général.

CHAPITRE II.

De la force des conjectures.

LES conjectures sont le degré de certitude le plus éloigné de l'évidence : mais ce n'est pas une raison pour les rejeter. C'est par elles que toutes les sciences & tous les arts ont commencé : car nous entrevoyons la vérité, avant de la voir ; & l'évidence ne vient souvent qu'après le tâtonnement. Le système du monde que Newton nous a démontré, avoit été entrevu par des yeux qui n'avoient pu le saisir, parce qu'ils ne savoient pas encore assez voir.

L'histoire de l'esprit humain prouve que les conjectures sont souvent sur le chemin de la vérité. Nous ferons donc obligés de conjecturer, tant que nous aurons des découvertes à faire ; & nous conjecturerons avec d'autant plus de sagacité, que nous aurons fait plus de découvertes.

Il y a ici, Monseigneur, des excès à éviter ; car les philosophes peuvent être crédules par présomption, & incrédules par ignorance.

Les uns, parce qu'on a l'évidence dans quelques cas, ne veulent plus rien croire, lorsque l'évidence manque. Quelques-uns même se refusent à l'évidence ; & parce qu'il y a des opinions incertaines, ils veulent que tous les systèmes soient incertains. D'autres enfin s'abandonnent aux plus petites vraisemblances : la vérité leur

parle toujours , ils la voient , ils la touchent. Ce sont des hommes qui rêvent éveillés , & qui sont fort surpris , lorsqu'on ne rêve pas comme eux.

Les hommes se sont trompés de tant de façons , qu'on seroit presque tenté de croire qu'il ne reste plus de nouveau chemin pour s'égarer. La philosophie est un océan , & les philosophes ne sont souvent que des pilotes , dont les naufrages nous font connoître les écueils que nous devons éviter. Etant venus après eux , nous avons l'avantage de voguer avec plus de sûreté sur une mer , où ils ont été plus d'une fois le jouet des vents. Sondons cependant avec soin , & craignons de nous exposer dans des parages , où nous ne saurions pas quelle route tenir.

Quand le tems est serein , un bon pilote ne s'égare pas : l'étoile polaire paroît placée dans les cieux pour lui montrer par où il doit diriger sa course. Mais s'il n'a plus de guide sûr , quand les nuages obscurcissent les airs , il ne désespère pas pour cela de son salut : jugeant par estime du lieu où il est , & du chemin qu'il doit prendre , il conjecture , il avance avec plus de précaution , il ne précipite pas sa marche , il attend que l'astre qui doit le guider , se montre à lui. C'est ainsi que nous devons nous conduire. L'évidence peut ne pas se montrer d'abord : mais en attendant qu'elle paroisse , nous pouvons faire des conjectures : & lorsqu'elle se montrera , nous jugerons si nos conjectures nous ont mis dans le bon chemin.

Le plus foible degré de conjecture est celui

où n'ayant pas de raison pour assurer une chose, on l'assure uniquement parce qu'on ne voit pas pourquoi elle ne seroit pas. Si l'on se permet ces conjectures, ce ne doit être que comme des suppositions, & il ne faut pas négliger de faire les recherches propres à les détruire ou à les confirmer.

Si on ne veille pas sur soi, on donnera à cette maniere de raisonner plus de poids qu'elle n'en a : car nous sommes portés à croire une chose, quand nous ne voyons pas pourquoi on la nieroit.

C'est ainsi qu'aussi-tôt qu'on fut assuré que les planetes tournent autour du soleil, on supposa que leurs orbites étoient des cercles parfaits, dont le soleil occupoit le centre, & qu'elles les parcouroient d'un mouvement égal. On n'en jugeoit ainsi, que parce qu'on n'avoit pas de raison d'en juger autrement ; & on le croiroit encore, si les observations n'avoient pas obligé de déplacer le soleil, de tracer de nouvelles routes aux planetes, de précipiter & de ralentir tour-à-tour leurs mouvemens. Avant ces observations, personne n'avoit prévu qu'on dût jamais changer rien aux premieres suppositions, non qu'on eût des raisons pour les préférer, mais parce qu'on n'en avoit pas pour les rejeter. Des cercles parfaits, un centre & des mouvemens toujours égaux sont des idées si claires, si faciles à saisir, que, croyant qu'elles sont les plus simples pour la nature, parce qu'elles sont les plus simples pour nous, nous jugeons qu'elle les a choisies, comme nous les aurions choisies nous-mêmes, & nous les adoptons sans soupçonner

qu'elles aient besoin d'être examinées. Mais si à tout cela on veut substituer des mouvemens inégaux, des orbites excentriques elliptiques, &c. l'esprit ne fait plus sur quoi se fixer ; il ne peut plus déterminer ces mouvemens & ces orbites : il n'est plus si à son aise dans cette opinion, & il demande pourquoi il la préféreroit.

Les conjectures du second degré sont celles, où, de plusieurs moyens dont une chose peut être produite, on préfère celui qu'on imagine le plus simple, sur cette supposition que la nature agit par les moyens les plus simples.

Cette supposition est vraie en général : mais dans l'application elle peut faire tomber dans l'erreur. Il est certain que si une première loi suffit pour produire une suite de phénomènes, Dieu n'en a pas employé deux ; que s'il en a fallu deux, il les a employées, & qu'il n'en a pas employé une troisième. Ainsi les premières loix de l'univers sont simples, parce que toutes sont également nécessaires relativement aux phénomènes qui doivent être produits.

Mais cette loi agit différemment suivant les circonstances, & de-là, il arrive qu'il y a nécessairement une multitude de loix subordonnées, & qu'il y a des effets compliqués, c'est-à-dire, produits par une multitude de causes qui se croisent, ou qui se modifient.

Le système le plus simple est certainement celui où une seule loi suffit à la conservation de l'univers entier. Or, la simplicité de ce système ne subsisteroit plus si chaque phénomène étoit produit par une cause particulière & unique.

Ce seroit compliquer le tout que de supposer autant de causes que de phénomènes ; & il est plus simple que plusieurs causes concourent à la production de chacun , lorsque ces causes existent déjà , & qu'elles sont autant de conséquences d'une premiere loi. Il doit donc y avoir dans la nature beaucoup d'effets compliqués , & qui , par cette raison même , n'en sont que plus simples & plus réguliers.

Mais le philosophe à qui il est impossible de voir le rapport d'un effet au tout , tombe dans l'inconvénient de juger compliqué ce qui ne l'est pas , ou du-moins ce qui ne l'est que par rapport à lui : & jugeant témérairement de la simplicité des voies de la nature , il suppose qu'une cause qu'il a imaginée , est la vraie & l'unique ; parce qu'elle suffit , selon lui , pour expliquer un phénomène , dont il cherche la raison.

Ainsi ce principe , *la nature agit toujours par les voies les plus simples* ; est fort beau dans la spéculation , mais il est rare qu'on puisse l'appliquer.

Ce degré de conjecture a d'autant plus de force , qu'on est plus sûr de connoître tous les moyens dont une chose peut être produite , & qu'on est plus en état de juger de leur simplicité ; il en a moins , au-contre , si l'on n'est pas sûr d'avoir épuisé tous ces moyens , & si l'on n'est pas capable de juger de leur simplicité : c'est le cas ordinaire aux philosophes.

Les conjectures ne sont donc fondées , qu'à proportion , qu'en comparant tous les moyens , on a lieu de s'assurer de plus en plus , combien.

celui qu'on a préféré est simple , & combien les autres sont compliqués.

Il est évident , par exemple , que la révolution du soleil peut être produite par son mouvement ou par celui de la terre , ou par tous deux à la fois : il n'y a pas un quatrième moyen.

Or , le moyen le plus simple c'est de faire tourner la terre sur elle-même , & autour du soleil. Vous en ferez convaincu : mais vous remarquerez que ce principe n'est pas ce qui démontre le mieux la vérité du système de Copernic.

On veut toujours rapporter tout à une seule cause : ce défaut est général. Il semble qu'on entende les philosophes crier de tous côtés : *les moyens de la nature sont simples. Mon système est simple , mon système est donc celui de la nature.* Mais encore un coup , il est rare qu'ils soient juges de ce qui est simple & de ce qui ne l'est pas.

On ne doit s'arrêter à des conjectures qu'autant qu'elles peuvent frayer un chemin à de nouvelles connoissances. C'est à elles à indiquer les expériences à faire : il faut qu'on ait quelque espérance de pouvoir un jour les confirmer , ou de pouvoir y substituer quelque chose de mieux ; & , par conséquent , il n'en faut faire qu'autant qu'elles peuvent devenir l'objet de l'évidence de fait & de l'évidence de raison.

Rien n'est donc moins solide qu'une conjecture , qui est de nature à ne pouvoir jamais être confirmée ni détruite. Telles sont , par exemple , celles des Newtoniens , pour expliquer la solidité , la fluidité , &c.

L'histoire est le véritable champ des conjectures. Le gros des faits a une certitude qui approche beaucoup de l'évidence, & qui, par conséquent, ne permet pas de douter. Il n'en est pas de même des circonstances. Les règles qu'il faut suivre en pareil cas sont très-déli- cates : mais, comme je vous l'ai dit, vous n'êtes pas encore en état d'entrer dans cette recherche.

CHAPITRE III.

De l'Analogie.

L'ANALOGIE est comme une chaîne qui s'étend depuis les conjectures jusqu'à l'évidence. Ainsi vous voyez qu'il y en a plusieurs degrés, & que tous les raisonnemens qu'on fait par analogie, n'ont pas la même force ; essayons de les apprécier.

On raisonne par analogie, lorsqu'on juge du rapport qui doit être entre les effets, par celui qui est entre les causes ; ou lorsqu'on juge du rapport qui doit être entre les causes, par celui qui est entre les effets.

Que les révolutions diurnes & annuelles, & la variété des saisons sur la terre soient, par exemple, les effets que nous remarquons, & dont il s'agit de chercher la cause par analogie.

Nous ne sommes pas dans les autres planètes pour y remarquer les mêmes effets : mais nous en voyons qui décrivent des orbites autour du

soleil, qui ont sur elles-mêmes un mouvement de rotation, & dont l'axe est plus ou moins incliné. Voilà des causes. Ainsi, d'un côté, en observant la terre nous remarquons des effets; & d'un autre côté, en observant les planetes nous remarquons des causes.

Or, il est évident que ces causes doivent produire dans ces planetes des périodes qui répondront à nos années, à nos saisons & à nos jours. Ainsi nous descendons des causes aux effets.

Mais puisque les effets sont de la même espece que ceux que nous observons sur la terre, nous pouvons remonter des effets à la cause, & donner à la terre un mouvement de rotation & un mouvement de révolution autour du soleil.

D'un côté, les effets sont : *années, saisons, jours*; d'un autre, les causes sont, *rotation autour de l'axe, révolution autour du soleil, inclination de l'axe.*

Nous remarquerons ces causes dans jupiter, & considérant qu'elles y doivent produire des années, des saisons & des jours, nous concluons par analogie que la terre qui est comme jupiter, un globe suspendu, n'a des années, des saisons & des jours que parce qu'elle a deux mouvemens; l'un de rotation autour de son axe incliné, l'autre autour du soleil. Voilà la plus forte analogie.

C'est juger d'après l'évidence de raison que de juger d'une cause par un effet qui ne peut être produit que d'une seule maniere : lorsque l'effet peut être produit de plusieurs, c'est en juger par analogie que de dire : là il est produit par telle cause; donc ici il ne doit pas être produit par une autre.

En

En pareil cas, il faut que de nouvelles analogies viennent à l'appui de la première. Or, il y en a deux qui prouvent le mouvement de la terre autour du soleil.

Vous verrez dans la suite comment l'observation démontre que la terre est à une plus grande distance du soleil que vénus, & à une moindre que mars. Cela étant, rappelez-vous les principes que nous avons établis, & vous jugerez qu'elle doit employer à sa révolution moins de temps que mars, & plus que vénus. C'est précisément ce que l'observation confirme : car la révolution de vénus est de huit mois, celle de la terre d'un an, & celle de mars de deux.

La dernière analogie est tirée de cette règle de Képler : *les quarrés des temps périodiques sont proportionnels aux cubes des distances*. Disons donc :

Comme 729, quarré de 27, qui est le tems de la révolution de la lune, est à 133225, quarré de 365, qui est le tems de la révolution supposée faite par le soleil ; ainsi 216000, cube de 60, qui est la distance de la lune en demi-diametre de la terre, est à un quatrième terme. Or, cette opération nous donneroit 39460356 dont la racine cubique est 340. La terre ne seroit donc éloignée du soleil que de 340 rayons. Or, il est démontré par l'observation, que sa distance est au moins trente fois plus grande. Il est donc également démontré que ce n'est pas le soleil qui tourne.

Sur quel fondement voudroit-on que la terre fût une exception à une loi que l'observation &

le calcul rendent générale ? Le préjugé n'auroit pour lui que l'apparence, & par conséquent il est sans fondement. Transportons-nous successivement dans toutes les planetes : elles nous paroîtront tour-à-tour chacune immobile, & le mouvement du soleil nous paroîtra plus ou moins rapide, à mesure que nous passerons de l'une dans l'autre. De saturne nous jugeons qu'il achève sa révolution en 30 ans, de jupiter en 12, de mars en 2, de vénus en 8 mois, de mercure en 3 ; comme nous jugeons qu'il l'achève autour de la terre en un an. Or, le soleil ne sauroit avoir tous ces mouvemens à la fois, & il n'y a pas plus de raison pour lui attribuer celui qui est apparent de la terre, que celui qui le feroit de toute autre planete. Comme nous voyons d'ici l'erreur où seroit un habitant de jupiter, qui se croiroit immobile, il voit également que nous nous trompons, si nous jugeons que tout tourne autour de nous.

De toutes les planetes il n'y a que mercure dont la révolution autour du soleil échappe aux yeux des observateurs. Le voisinage où il est de cet astre en est cause : mais l'analogie, soutenue par les principes que nous avons établis, ne permet pas d'en douter. Cette planete tomberoit dans le soleil, si elle n'étoit emportée d'un mouvement rapide autour de cet astre.

Saturne & mercure sont les deux seules planetes dont on n'a pas encore pu observer la rotation : mais nous pouvons la supposer par analogie.

Peut-être la rotation doit-elle être l'effet de

la révolution de saturne autour du soleil, & de celle de ses satellites autour de lui-même ; cependant cela n'est pas démontré. Ainsi l'analogie ne conclut point ici de l'effet à la cause, ni de la cause à l'effet : elle ne conclut que sur des rapports de vraisemblance : elle a donc moins de force.

Il pourroit absolument se faire que saturne tournât autour du soleil, comme la lune tourne autour de la terre, en lui présentant toujours le même hémisphère, & alors son mouvement de rotation seroit extrêmement lent. Mais il y a une considération qui semble détruire cette supposition : c'est que dans l'éloignement où il est du soleil, ses hémisphères ont encore plus besoin d'être successivement éclairés. Ce besoin est même une preuve d'autant plus forte, qu'on ne peut pas imaginer que l'auteur de la nature ne l'ait pas fait tourner plus rapidement sur son axe ; lui qui a pris les précautions de lui donner plusieurs satellites & un anneau lumineux.

Quant à la rotation de mercure, elle est également fondée sur l'analogie, & sur ce que d'ailleurs le voisinage du soleil semble demander que le même hémisphère ne soit pas continuellement exposé à l'ardeur des rayons.

Ajoutons à ces considérations, que la rotation dans les planetes où nous l'observons, est l'effet de quelque loi qui agit également sur toutes. Quelle que soit donc cette loi, elle doit à peu de choses près produire les mêmes phénomènes dans mercure & dans saturne, qu'elle produit ailleurs. Car tout système suppose un

même principe qui agit sur toutes les parties , & qui , par conséquent , produit par-tout des effets du même genre.

Nous avons vu une analogie qui conclut de l'effet à la cause , ou de la cause à l'effet : nous en avons vu une autre qui conclut sur des rapports de ressemblance : il y en a une troisième qui conclut sur le rapport à la fin.

Si la terre a une double révolution , c'est afin que ses parties soient successivement éclairées & échauffées : deux choses qui ont pour but la conservation de ses habitans. Or , toutes les planètes sont sujettes à ces deux révolutions. Elles ont donc également des habitans à conserver.

Cette analogie n'a pas autant de force que celle qui est fondée sur le rapport des effets aux causes. Car ce que la nature fait ici pour une fin , il se peut qu'elle ne le permette ailleurs , que comme une suite du système général. Cependant sur quoi jugeons-nous que tout est subordonné à la terre ? sur les mêmes raisons que nous jugerions tout subordonné à saturne , si nous l'habitions. Or , des raisons qui prouvent également pour toutes les planètes ne prouvent pour aucune. Il ne faut donc pas croire que le système de l'univers n'ait pour fin qu'un atôme , qui paroît se perdre dans l'immensité des cieux ; & ce seroit attribuer des vues bien petites à la nature , que de penser qu'elle n'a placé tous les points lumineux au-dessus de nos têtes , que pour faire un spectacle digne de nos regards. D'ailleurs pourquoi en a-t-elle créé que nous

avons été si long-tems sans appercevoir, & tant d'autres vraisemblablement que nous n'appercevrons jamais? ces opinions sont trop vaines & trop absurdes.

Il est donc prouvé que les cieux ne sont pas un immense désert, créé seulement pour une vue aussi courte que la nôtre. L'analogie ne permet pas de douter lorsque vous considérez la chose en général: mais si vous voulez juger de telle planete, de vénus, par exemple, l'analogie n'a plus la même force; car rien ne vous démontre qu'il n'y a pas d'exception, & que l'exception ne tombe pas sur vénus. Cependant il seroit encore plus raisonnable de la supposer habitée.

Mais quel jugement porterons-nous des comètes? il me semble que l'analogie ne nous en approche pas encore assez: nous les connoissons trop. Les grandes variations qui leur arrivent dans leur passage de l'aphélie au périhélie, ne nous permettent pas de comprendre comment les habitans pourroient s'y conserver.

Quant au soleil, ou plutôt à tous les soleils que nous nommons étoiles fixes, on peut se borner à juger qu'ils sont subordonnés aux mondes qu'ils éclairent & qu'ils échauffent.

Je joindrai encore un exemple, afin de vous faire mieux sentir tous les différens degrés d'analogie.

Je suppose deux hommes qui ont vécu si séparés du genre humain, & si séparés l'un de l'autre, qu'ils se croient chacun seul de leur espece. Il faut me passer la supposition toute vio-

lente qu'elle est. Si la première fois qu'ils se rencontrent ils se hâtent de porter l'un de l'autre ce jugement, *il est sensible comme moi*, c'est l'analogie dans le degré le plus foible : elle n'est fondée que sur une ressemblance qu'ils n'ont point encore assez étudiée.

Ces deux hommes, que la surprise a d'abord rendu immobiles, commencent à se mouvoir, & l'un & l'autre raisonnent ainsi : *le mouvement que je fais est déterminé par un principe qui sent : mon semblable se meut. Il y a donc en lui un pareil principe.* Cette conclusion est appuyée sur l'analogie, qui remonte de l'effet à la cause ; & le degré de certitude est plus grand, que lorsqu'elle ne portoit que sur une première ressemblance : cependant ce n'est encore qu'un soupçon. Il y a bien des choses qui se meuvent, & dans lesquelles il n'y a point de sentiment. Tout mouvement n'a donc pas avec le principe sentant le rapport nécessaire de l'effet à la cause.

Mais si l'un & l'autre dit : *je remarque dans mon semblable des mouvemens toujours relatifs à sa conservation ; il recherche ce qui lui est utile, il évite ce qui lui est nuisible, il emploie la même adresse, la même industrie que moi, il fait, en un mot, tout ce que je fais moi-même avec réflexion.* Alors il lui supposera avec plus de fondement le même principe de sentiment qu'il aperçoit en lui-même.

S'ils considèrent ensuite qu'ils sentent & qu'ils se meuvent l'un & l'autre par les mêmes moyens ; l'analogie s'élèvera à un plus haut degré de certitude : car les moyens contribuent à rendre

plus sensible le rapport des effets à la cause.

Lors donc qu'un chacun remarque que son semblable a des yeux, des oreilles, il juge qu'il reçoit les mêmes effets des mêmes organes, il juge que les yeux lui sont donnés pour voir, les oreilles pour entendre, &c. Ainsi comme il a pensé que celui qui fait les mêmes choses que lui est sensible, il le pense encore avec plus de fondement, lorsqu'il voit en lui les mêmes moyens pour le faire.

Cependant ils s'approchent, ils se communiquent leurs craintes, leurs espérances, leurs observations, leur industrie, & ils se font un langage d'action. Ni l'un ni l'autre ne peut douter que son semblable n'attache aux mêmes cris & aux mêmes gestes les mêmes idées que lui. L'analogie a donc ici une nouvelle force. Comment supposer que celui qui comprend l'idée que j'attache à un geste, & qui par un autre geste en excite un autre en moi, n'a pas la faculté de penser ?

Voilà le dernier degré de certitude où l'on peut porter cette proposition, *mon semblable pense*. Il n'est pas nécessaire que les hommes sachent parler, & le langage des sons articulés n'ajouterait rien à cette démonstration. Si je suis sûr que les hommes pensent, c'est parce qu'ils se communiquent quelques idées, & non parce qu'ils s'en communiquent beaucoup : le nombre ne fait rien à la chose. Qu'on suppose un pays où tous les hommes soient muets, jugera-t-on que ce sont des automates ?

Les bêtes sont-elles donc des machines ? il

me semble que leurs opérations, les moyens dont elles opèrent, & leur langage d'action ne permettent pas de le supposer; ce seroit fermer les yeux à l'analogie. A la vérité, la démonstration n'est pas évidente : car Dieu pourroit faire faire à un automate tout ce que nous voyons faire à la bête la plus intelligente, à l'homme qui montre le plus de génie : mais on le supposeroit sans fondement.





LIVRE CINQUIEME.

Du concours des conjectures & de l'analogie avec l'évidence de fait & l'évidence de raison ; ou par quelle suite de conjectures , d'observations , d'analogies & de raisonnemens on a découvert le mouvement de la terre , sa figure , son orbite , &c.

LE peuple croit aux prédictions des éclipses , comme il croit à la pluie & au beau tems que lui promettent les astrologues. Pour donner sa confiance en pareil cas , ils ne demandent pas de comprendre comment les choses arrivent ; c'est assez qu'ils ne puissent pas imaginer pourquoi elles n'arriveroient pas , & plus elles sont extraordinaires , plus il est porté à les croire. Mais si on lui dit : *la terre tourne , le soleil est fixe* , &c. il pense ou qu'on lui en impose ou qu'on extravague. Il est crédule par ignorance & incrédule par préjugé.

Tout homme est peuple. Nous voulons peser les opinions , & nous n'avons que de fausses balances : nous ne jugeons du vrai & du faux que par des idées qui sont en nous , sans que nous sachions comment elles y sont. L'habitude nous

entraîne, & laisse la raison bien loin derrière nous. Vous verrez le philosophe lui-même croire plus qu'il ne doit croire, rejeter plus qu'il ne doit rejeter, & donner une proportion pour certaine; non parce qu'il comprend comment elle est vraie, mais parce qu'il ne comprend pas comment elle seroit fautive. C'est, encore un coup, le peuple qui croit à la pluie, parce qu'il ne voit pas pourquoi l'almanach le tromperoit.

C'est dans les recherches, où les conjectures concourent avec l'évidence de fait & avec l'évidence de raison, que nous trouverons des exemples de ces sortes de raisonnemens. Mon dessein est de vous garantir des écueils où les plus grands esprits ont échoué. Je crois que rien n'y est plus propre que les recherches qu'on a faites sur la figure de la terre, sur son mouvement & sur quelques autres phénomènes qui dépendent de l'un & de l'autre. Ce sont d'ailleurs des choses qui entrent dans le plan de votre éducation, & dont il faudroit tôt ou tard vous instruire.



CHAPITRE PREMIER.

Premières tentatives sur la figure de la Terre.

IL faut d'abord, dans ces sortes de questions, distinguer l'apparence de fait, de l'évidence de fait. Sans cela on précipitera ses jugemens, & on prendra une erreur pour une vérité. La révo-

lution , par exemple , du soleil autour de la terre , n'est qu'une apparence de fait , & c'est une évidence de raison , que ce phénomène peut être produit de deux manieres ; par le mouvement du soleil , ou par celui de la terre. De-là , naissent naturellement deux systêmes , & il faut observer jusqu'à ce qu'on ait des motifs suffisans pour préférer l'un à l'autre.

Comme les apparences nous trompent sur le mouvement de la terre , elles nous trompent aussi sur sa figure. En effet , elle paroît d'abord comme une surface plate , sans mouvement , & placée dans le lieu le plus bas du monde , en sorte qu'on n'imagine pas ce que le soleil devient , lorsqu'il se couche , & comment , au bout de quelques heures , il reparoît diamétralement opposé : mais quelques observations ont insensiblement détruit des préjugés que plusieurs philosophes partageoient avec le peuple.

On remarqua que la sphere céleste paroît tourner autour d'un point fixe , qu'on appela le pôle du monde. Or , cette apparence peut provenir ou de ce que les cieux se meuvent en effet sur l'axe de la terre , ou de ce que la terre se meut sur elle-même , en dirigeant toujours son pôle vers le même point du ciel. Mais il n'étoit pas encore tems de former des conjectures sur cette question : il falloit auparavant en former sur la figure de la terre.

Il faut considérer que si vous élevez circulairement un corps sur une surface plane , le moment de sa plus grande ou de sa plus petite élévation sera le même pour tous les points de

cette surface ; au lieu que si vous le faites mouvoir autour d'un globe , le moment de sa plus grande élévation par rapport à un point , sera précisément celui de sa plus petite élévation par rapport à un autre. Or , on remarque facilement que le moment de la plus grande élévation du soleil n'est pas le même pour tous les lieux de la terre ; on voit au contraire , qu'il arrive plutôt pour ceux qui sont vers le côté où le soleil se lève , & plus tard pour ceux qui sont vers le côté opposé , & on conclut avec fondement que la terre , dans la direction du levant au couchant , est une surface convexe.

On observa le cours du soleil , & on n'eut pas de peine à remarquer qu'en faisant chaque jour une révolution , il va alternativement dans la direction d'un pôle à l'autre. Je dis *en faisant* ; car alors il ne s'agissoit pas encore de distinguer l'apparence du fait.

On observa dans les cieux le point où le soleil , s'étant approché du nord , rétrograde vers le midi ; & celui , où s'étant approché du midi , il rétrograde vers le nord. On vit que cet astre arrivé au point du nord , décrit , en une révolution diurne , un arc dans les cieux ; on vit , qu'arrivé au point du midi , il en décrit un semblable & parallèle ; & on eut la moitié de ces deux cercles que nous nommons *tropiques* , d'un mot qui signifie *retour*.

A une égale distance des tropiques , & dans une direction parallèle , on traça de la même manière la moitié de ce grand cercle , qu'on nomme *équateur* , parce qu'il partage la sphère céleste en deux parties égales.

On ne tarda pas d'observer que le soleil au moment de sa plus grande élévation, est à l'opposite du pôle du monde. Alors on eut deux points opposés, & en tirant une ligne de l'un à l'autre, on traça une partie du méridien. C'est ainsi qu'on nomme un grand cercle qui partage le ciel en deux, & auquel le soleil arrive à midi. Le méridien tombe perpendiculairement sur l'équateur, & coupe les tropiques à angles droits.

L'objet de ces observations étoit de tracer dans les cieux des routes qu'on ne pouvoit pas encore tracer sur la terre, & de distinguer les différentes saisons de l'année par le cours du soleil. Vous sentez qu'il falloit pour cela avoir des points fixes dans les cieux. Car la terre étant inconnue à ses habitans, on ne pouvoit juger de la position de ses différentes parties, qu'en cherchant dans les cieux les points auxquels chacune correspondoit. Dès qu'on eut la méridienne, on put aller directement au nord ou au midi, en suivant directement cette ligne; & on put aller partout ailleurs, en remarquant le degré d'obliquité avec lequel elle étoit coupée par les différens chemins qu'on vouloit prendre.

Or, en voyageant dans la direction du méridien, on s'apperçut que les étoiles qu'on voyoit au-devant de soi, s'élevoient au-dessus de la tête, & qu'il en paroissoit de nouvelles, tandis que celles qu'on laissoit derrière soi, s'abaissoient, & que quelques-unes même dispa-roissoient. De ce fait évident, on tira une conséquence évidente; c'est qu'on avoit voyagé sur une surface courbe.

C'étoit une suite des observations , qu'il y eût autant de méridiens que de lieux , & que tous les méridiens concourussent au pôle du monde. Par là il fut prouvé que l'hémisphère est convexe selon deux dimensions perpendiculaires l'une à l'autre. En conséquence on abaissa les lignes qu'on avoit décrites dans les cieux , & on eut sur la terre des méridiennes , & des arcs qui , parallèles à l'équateur , diminuent à proportion qu'ils approchent du pôle , en sorte que le dernier coïncide avec le point où les méridiennes concourent.

Dès que les méridiennes concourent aux pôles , c'est une conséquence qu'elles se rapprochent à mesure qu'elles s'étendent de l'équateur au point du concours. Traçons donc maintenant sur notre hémisphère un certain nombre de méridiennes , & supposons que vous voyagez dans une direction perpendiculaire à ces lignes , c'est-à-dire , dans un des arcs parallèles à l'équateur.

Il est évident que suivant la grandeur de ces arcs , qui mesurent la distance d'un méridien à l'autre , le moment de la plus grande ou de la plus petite élévation des astres , arrivera pour vous plutôt ou plus tard. Car le chemin que vous aurez à faire , sera plus court ou plus long à proportion que vous voyagerez plus près ou plus loin des pôles. C'est ainsi qu'on se confirma que la terre est convexe dans la direction de la méridienne , & dans celle de l'équateur.

Le mouvement diurne & apparent des cieux mettoit dans la nécessité d'imaginer un autre hémisphère à la terre. On le conjectura égale-

ment convexe, parce qu'on n'avoit pas de raison pour l'imaginer autrement. Dès-lors on alla vite de conjecture en conjecture. On dit, s'il y a un autre hémisphere, il est tout comme le nôtre, les cieux tournent pour tous deux, & ils sont également habités : paradoxe qui parut déraisonnable au peuple, hardi au philosophe, impie au théologien qui crut qu'un autre hémisphere étoit un autre monde.

A la vérité, ce n'étoit encore là qu'un soupçon. Si le lever & le coucher du soleil démonstroient un autre hémisphere, ils n'en démonstroient pas la forme. On ne l'imaginoit convexe que parce qu'on n'avoit pas de raison de le croire différent de celui qu'on habitoit ; & on le jugeoit habité, parce que dès qu'une fois l'imagination suppose des ressemblances, elle les suppose parfaites. Ce jugement étoit vrai ; mais on ne pouvoit pas encore s'en assurer : il choquoit les préjugés ; & l'imagination, qui s'étoit hâtée de le porter, étoit bien embarrassée à le défendre.

Ce raisonnement, *l'autre hémisphere est semblable au nôtre, parce que nous n'avons pas de raison de l'imaginer autrement ; & s'il est semblable au nôtre, il peut être habité, & il l'est en effet* : ce raisonnement, dis-je, nous donne l'idée d'une conjecture qui est dans le moindre degré. Cette espece de conjecture vient immédiatement après celles qui sont absurdes, parce qu'il n'y a rien qui la détruise ; & elle vient immédiatement avant celles qui sont prouvées, parce qu'il n'y a rien qui l'établisse. Elle n'a

pour elle que de n'être pas démontrée fautive.

On peut & l'on doit même se permettre de pareilles conjectures, car elles donnent lieu à des observations: mais il ne leur faut donner aucun degré de certitude, & il faut les regarder comme des suppositions, jusqu'à ce que l'évidence de fait, celle de raison, ou l'analogie les aient prouvées. Nous allons voir par quelle suite de degrés la conjecture des antipodes va s'élever à la démonstration.

Les progrès de l'astronomie furent lents. On fut long-tems sans doute à reconnoître l'ombre de la terre dans des éclipses de lune; & vraisemblablement cette découverte a été faite par un philosophe qui étoit prévenu que la terre pourroit être ronde: elle ne permit plus d'en douter.

Alors on commença à comprendre que toute la terre peut être habitée. Car dès qu'elle est ronde, il faut que les corps pèsent sur toute sa surface, comme ils pèsent sur notre hémisphère. Il est évident qu'il n'y a que l'équilibre de toutes ces parties qui puisse lui conserver la rondeur; & on conçoit que l'équilibre aura lieu, si elles pèsent toutes également vers un même centre.

Aussi-tôt on regarda comme une chose hors de doute que les corps pèsent par-tout également, & tendent par-tout vers un même centre. On le crut ainsi, non qu'on eût des raisons pour assurer cette uniformité de pesanteur, & de direction; mais uniquement parce qu'on n'avoit point encore de raison pour juger que la direction & la
pesanteur

pesanteur variaissent suivant les lieux. C'est cette conduite des philosophes qu'il faut observer, si l'on veut apprécier leurs raisonnemens, & être en garde contre les jugemens qu'ils portent avec trop de précipitation. En effet, ils ont conclu à cette occasion plus qu'ils ne devoient conclure : car nous verrons bientôt que l'équilibre peut subsister & subsiste, quoique la pesanteur & la direction varient d'un lieu à un autre.

Cependant quoique leur théorie les eût jetés dans une erreur, elle suffisoit pour détruire la principale difficulté de l'imagination contre les antipodes : les loix de la pesanteur étoient assez connues pour faire comprendre qu'on n'a pas la tête en bas dans un hémisphère plutôt que dans un autre, & l'on peut prévoir qu'il seroit possible un jour de voyager dans des pays qui paroissent fabuleux.

Cependant jusqu'à ce qu'on eût fait le tour de la terre, l'existence des antipodes n'étoit qu'une conjecture plus ou moins forte ; aussi fut-elle condamnée par des théologiens. Mais si c'étoit un crime de croire aux antipodes, quel crime ne devoient pas commettre ceux qui entreprirent d'y voyager ? Ce dernier cependant fit pardonner l'autre, & l'on eut la bonne foi de se rendre à l'évidence de fait.

A peine eut-on lieu de juger que la terre est ronde, qu'on se hâta de la juger sphérique. Il parut naturel de lui supposer cette figure ; premièrement parce qu'on n'avoit pas encore assez de raison pour en imaginer une autre. En second lieu, parce que c'est de toutes les figures rondes,

celle que l'esprit saisit le plus facilement. Si de pareils raisonnemens ne prouvent rien, ils persuadent. Aussi n'est-ce que dans ces derniers tems qu'on a commencé à former des doutes sur la sphéricité de la terre.

Un principe, adopté sans preuve, jetta dans l'erreur. On supposa gratuitement que tous les corps pèsent également vers le centre de la terre, & on fit ce raisonnement : si notre globe étoit composé d'une matiere fluide, toutes les colonnes seroient égales, tous les points de la surface seroient à une même distance d'un centre commun, & toutes les parties de ce fluide s'arrangeroient pour former une sphere parfaite.

Ce raisonnement est vrai, dans la supposition où la pesanteur seroit égale dans la circonférence du globe. On n'en doutoit pas ; on continuoit donc. La mer couvre la plus grande partie de la terre ; la surface en est donc sphérique ; & puisque le continent s'élève peu au-dessus du niveau de la mer, il est prouvé que la terre est une sphere.

Tous les esprits sont conséquens ; on le dit du moins ; mais les philosophes semblent prouver souvent le contraire. Si l'on se fût contenté de dire : la terre est à-peu-près ronde ; son ombre vue sur la lune, & la pesanteur des corps suffisoient pour le prouver. Mais qu'est devenu l'esprit conséquent, lorsqu'on l'a jugée sphérique ? Cet exemple vous fera voir comment on donne aux conséquences plus d'étendue qu'aux principes ; & plus vous étudierez la maniere de

raisonner des hommes , plus vous ferez convaincu qu'ils concluent presque toujours trop ou trop peu. Au reste , j'ai oublié de vous rapporter une des raisons qui a fait juger que le monde est une sphere ; c'est , dit-on , que la rondeur est la figure la plus parfaite. Ne trouverez-vous pas ce principe bien lumineux ? mais supposons que la terre est parfaitement ronde , & voyons comment on est parvenu à la mesurer , & à ne savoir plus quelle figure lui donner.

C H A P I T R E II.

*Comment on est parvenu à mesurer les cieux ,
& puis la terre.*

AUSSI-TÔT qu'on jugea que la terre est ronde , on continua ces courbes qu'on avoit tracées au-dessus de notre hémisphere , & on acheva les cercles commencés. Vous comprenez qu'il suffisoit pour cette opération de remarquer des points fixes dans les cieux.

Imaginez actuellement des rayons tirés du centre de la terre à tous les points de la circonférence de l'équateur , & prolongez-les à toute distance : par ce moyen vous vous représenterez l'équateur comme un plan qui coupe notre globe & les cieux en deux parties égales. De la même manière vous concevrez chaque méridien comme un plan , qui les partage égale-

ment en deux, & qui tombe perpendiculairement sur le plan de l'équateur.

Vous vous faites une idée de l'horifon, lorsque, placé dans une campagne, vous regardez tout autour de vous, & qu'imaginant un plan dont vous êtes le centre, vous partagez le ciel supérieur du ciel inférieur. Voilà ce qu'on nomme *l'horifon sensible*.

Ce plan touche la terre dans le point où vous êtes arrêté : mais vous pouvez vous représenter un plan parallele qui partagera le globe en deux hémispheres égaux : ce plan est ce qu'on nomme *l'horifon vrai ou rationnel*.

Si vous considérez que la terre est un point par rapport aux étoiles, vous jugerez que ces deux horifons se confondent en un seul. N'avez-vous pas quelquefois remarqué, que lorsque vous vous placez à l'extrémité d'une allée fort longue vous voyez les deux côtés insensiblement se rapprocher, en sorte que la distance des deux derniers arbres devenant nulle, ils sont par rapport à vous dans la même position l'un & l'autre, soit que vous les regardiez le long de la rangée qui est à gauche ? c'est ainsi qu'une étoile observée du point *a* ou du point *c*, vous paroîtra toujours au même endroit du ciel.

Vous concevez comment vous changez d'horifon en changeant de lieu, & par conséquent il y a autant d'horifons que de points sur la surface de la terre.

Placez-vous sur l'équateur, vous voyez que le plan de l'horifon fait un angle droit avec le plan de l'équateur. Transportez-vous au pôle,

le plan de l'équateur & celui de l'horison coïncideront. Enfin à différentes distances de l'équateur ou du pôle, ces deux plans feront des angles différens. Cela étant; vous jugerez des différentes distances où vous ferez du pôle ou de l'équateur, si vous trouvez un moyen pour mesurer les angles de deux plans.

Dans cette vue on divise le méridien, ainsi que tous les cercles de la sphere, en 360 degrés, chaque degré en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, chaque seconde en 60 tierces, &c.

Vous comprenez qu'un angle, qui a son sommet dans le centre d'un cercle, a différentes grandeurs, suivant le nombre des degrés contenus dans l'arc opposé au sommet. Que le cercle soit plus grand ou plus petit vous déterminez toujours également la valeur de l'angle: seulement les degrés seront plus ou moins grands & les côtés de l'angle plus ou moins longs. L'angle ACB est le même, soit que vous le mesuriez sur le cercle ABD, ou sur le cercle *a b d*.

Vous pouvez imaginer une ligne tirée d'un pôle à l'autre. C'est sur cette ligne que les cieux paroissent se mouvoir: & on la nomme, par cette raison, l'axe du monde. Voulez-vous donc connoître à quelle distance les pôles sont de l'équateur? Considérez les angles que l'axe fait avec le diamètre de ce grand cercle, & vous verrez sensiblement que le méridien est partagé en quatre parties égales. La mesure de chacun de ces angles est donc le quart de 360, c'est-à-dire, 90 degrés.

Pour découvrir la position des lieux qui sont entre le pôle & l'équateur, on se sert d'un quart de cercle divisé en degrés, en minutes, &c. & on suppose l'observateur au centre de la terre. Il fixe le pôle; dirigeant ensuite sa vue le long d'un rayon qui s'élève, par exemple, au-dessus de Parme; il fixe dans le ciel le point où ce rayon va se terminer. Par cette opération, il voit, sur son quart de cercle, la grandeur de l'arc du méridien. Il n'a plus qu'à compter pour s'assurer que Parme est à 45 degrés 10 f. du pôle, &, par conséquent, à 44 degrés 50 f. de l'équateur.

Vous me direz que l'observateur ne peut pas être placé au centre de la terre. Il s'agit donc de voir comment, étant placé sur la surface, le résultat des calculs sera le même.

Parme est au point *p*. Or, si vous prolongez jusque dans les cieux la ligne *cp*, nous aurons une ligne perpendiculaire à notre horizon, & le point *z* où elle se termine, sera le zénith de Parme. Sur quoi je vous ferai remarquer, que chaque lieu a son zénith comme son horizon. Si de l'autre côté vous prolongez cette même ligne, *N* diamétralement opposé à *z*, est ce qu'on nomme *nadir*.

Dans la supposition de la sphéricité de la terre, tous les corps pèsent vers le centre *c*. Nous découvrirons donc notre zénith, en observant la direction d'un fil auquel un plomb sera suspendu. Ce fil coïncidera nécessairement avec la ligne *zpc*.

C'est évidemment la même chose d'observer

Le zénith de p ou de c . Mais puisque l'horison sensible & l'horison vrai se confondent en un seul, il est donc indifférent d'être en p ou en c , pour observer le pôle. Par conséquent, il n'y aura point d'erreur à supposer que l'angle $z c E$ est le même que l'angle $z p E$. C'est ainsi que, de la surface de la terre, on mesure avec la même exactitude que du centre.

Vous voyez comment on détermine la distance où un lieu est de l'équateur : cette distance est ce qu'on nomme *latitude*. Parme est à 44 degrés 50 s. de latitude.

Pour achever de marquer la position des lieux, il reste à déterminer la situation respective où ils sont par rapport à l'orient ou au couchant. Il est évident que, dans ce cas, nous pouvons mesurer les degrés sur l'équateur, comme dans le précédent nous les avons mesurés sur le méridien : il n'y a qu'à déterminer un point d'où l'on puisse compter, & c'est ce qu'on fait en choisissant un méridien, qu'on regarde comme le premier. La distance où les lieux sont de ce premier méridien, se nomme *longitude*, & se compte sur l'équateur d'occident en orient, ou sur les cercles parallèles. Au reste, le choix du premier méridien est indifférent : les François le font passer par l'île de Fer, les Hollandois par le Pic de Ténériffe, & chaque astronome, par le lieu d'où il fait ses observations.

La longitude est donc la distance d'un premier méridien à un autre : mais la distance entre deux méridiens n'est pas la même par-

tout : elle est plus grande sur l'équateur , elle diminue sur les cercles parallèles. Cela est évident , puisque tous les méridiens concourent au pôle.

Si la terre étoit parfaitement ronde , on pourroit déterminer dans quelle proportion les degrés de longitude diminuent à mesure qu'on va de l'équateur au pôle. Mais vous verrez que l'incertitude où nous sommes de sa figure , ne permet pas de déterminer , avec précision , ni les degrés de longitude , ni même ceux de latitude. Parme est à 18 degrés , 27 m. 50 f. de longitude. Mais quelle est la vraie mesure de ces degrés ? c'est ce qu'on ne fait pas exactement.



C H A P I T R E I I I.

Comment on a déterminé les différentes saisons.

ON divise l'année en quatre saisons. La plus chaude se nomme *été* ; la plus froide *hiver* ; celle qui sépare l'hiver de l'été , *printems* ; & celle qui sépare l'été de l'hiver , *automne*.

Ces saisons dépendent du cours du soleil ; cet astre , comme je l'ai déjà dit , va & revient d'un tropique à l'autre. En observant sa route , on lui voit décrire , d'occident en orient , un cercle qui coupe l'équateur , & fait avec lui un angle de 23 degrés & demi , ou environ : ce dernier se nomme *l'écliptique*.

Le soleil ne s'écarte jamais de l'écliptique. Il est 365 jours , 5 heures , 49 minutes à re-

venir au point d'où il est parti, & cet intervalle se nomme *année*. Mais parce qu'on néglige les cinq heures & les quarante-neuf minutes, on ajoute tous les quatre ans un jour, & on fait une année de 366 jours. C'est l'année bissextile. Cette addition d'un jour étant trop grande de douze minutes par an, l'année, après quatre siècles, auroit trois jours de trop; & pour se retrouver au cours du soleil, il faut avoir retranché les trois jours sur les trois années qui auroient été bissextiles.

Les planetes se meuvent aussi d'occident en orient dans des orbites qui coupent l'écliptique en deux parties égales. Leurs révolutions s'achèvent entre deux cercles paralleles à l'écliptique, dont l'un est à huit degrés au midi, & l'autre à huit degrés au nord.

On se représente l'intervalle, qui est entre ces trois cercles, comme une bande large de 16 degrés : on partage toute la circonférence de cette bande en 12 parties de 30 degrés; chacune est distinguée par un signe différent, c'est-à-dire, par un certain assemblage d'étoiles. Cette bande est ce qu'on nomme le *zodiaque*.

Dans la partie septentrionale, le soleil commence le printems, lorsqu'il est au premier degré du belier : l'été, lorsqu'il décrit le tropique du cancer : l'automne, lorsqu'il entre dans la balance : l'hiver, lorsqu'il parcourt le tropique du capricorne.

Dans la partie méridionale, l'été répond à l'hiver, le printems à l'automne, & réciproquement.

Vous voyez que l'été est la saison où le soleil approche le plus de notre zénith. Alors il est plus long-tems sur l'horison, & ses rayons tombent moins obliquement : ce sont deux causes de la chaleur ; mais ce ne sont pas les seules. En hiver, cet astre est moins long-tems sur l'horison, & ses rayons sont fort obliques. Il répand donc moins de chaleur, encore est-elle détruite en partie par la longueur des nuits.

Entre les deux tropiques, il n'y a proprement que deux saisons, l'hiver & l'été. Lorsque le soleil approche du zénith de quelque lieu, il tombe des pluies presque continuelles qui diminuent la chaleur ; & l'on regarde ce tems comme l'hiver : lorsque le soleil s'éloigne, les pluies diminuent, la chaleur augmente, & on regarde ce tems comme l'été.



CHAPITRE IV.

Comment on explique l'inégalité des jours.

LA durée du jour dépend du tems que le soleil est sur l'horison. Le jour commence lorsque le soleil se montre au-dessus de l'horison. Il finit lorsque cet astre descend au-dessous : car l'horison partageant la terre en deux hémisphères égaux, vous ne sauriez voir le soleil, lorsqu'il éclaire l'hémisphère opposé.

Placez-vous sur l'équateur, votre horison coupera ce cercle & ses paralleles en deux moi-

tiés ; l'une supérieure , l'autre inférieure. Il vous cachera donc la moitié de la révolution diurne du soleil : cet astre fera 12 heures au-dessus de l'horison , 12 heures au-dessous ; & tous les jours de l'année seront égaux aux nuits. Cette position où l'horison coupe l'équateur à angles droits se nomme *sphere droite*.

Si vous vous transportez sous l'un des pôles , votre horison se confondra avec l'équateur ; vous ne verrez le soleil que pendant qu'il parcourra une moitié de l'écliptique , & il vous sera caché pendant qu'il parcourra l'autre moitié. L'année sera donc partagée pour vous en un jour & une nuit , l'un & l'autre de six mois. Cette position se nomme *sphere parallele*.

Enfin si vous vous supposez entre le pôle & l'équateur , le plan de ce cercle sera coupé obliquement par le plan de votre horison. Dans cette supposition l'équateur sera partagé en deux parties égales ; mais les cercles paralleles seront partagés inégalement. Pour nous , par exemple , il y a une plus grande partie des cercles septentrionaux au-dessus de l'horison , & une plus petite des cercles méridionaux. Un coup-d'œil sur un globe vous rendra cela plus sensible , que toutes les figures que je pourrois vous tracer ; cette dernière position est la *sphere oblique*.

Maintenant il est aisé de comprendre , que lorsque le soleil est dans l'équateur , le jour doit être égal à la nuit ; puisqu'il décrit au-dessus de l'horison une partie de cercle égale à celle qu'il décrit au-dessous. Cette égalité a lieu sur toute la terre , à l'exception du pôle. Voilà

pourquoi on donne à l'équateur le nom d'*équinoxial*.

Vous voyez par la même raison que le jour doit augmenter, lorsque le soleil approche du tropique du cancer ; car cet astre nous éclaire d'autant plus long-tems, qu'il décrit au-dessus de l'horison de plus grandes portions de cercle. Au-contre, les jours doivent diminuer, lorsqu'il rétrograde vers le tropique du capricorne ; parce qu'il est d'autant moins sur l'horison, que les portions de cercle qu'il décrit sont plus petites.

On nomme *équinoxes* les points où l'équateur coupe l'écliptique, parce que lorsque le soleil y arrive, les nuits sont égales aux jours ; l'un est l'équinoxe du printems, vers le 21 de mars ; l'autre est l'équinoxe d'automne, vers le 23 septembre.

On nomme *solstices* les points de l'écliptique qui viennent se confondre avec les tropiques. Alors le soleil est dans son plus grand éloignement de l'équateur, à 23 degrés & demi, & il est quelques jours sans paroître sensiblement s'en approcher ; le solstice d'été est dans le premier degré du cancer, où le soleil fait le plus long jour, vers le 21 juin. Le solstice d'hiver est dans le premier degré du capricorne, où cet astre fait le jour le plus court, vers le 22 décembre.

Dans ces quatre points on fait passer deux grands cercles qui se coupent à angles droits aux pôles du monde ; l'un se nomme *colure* des solstices, & l'autre *colure* des équinoxes. Ce

sont les cercles les moins nécessaires à la sphere.

Jusqu'ici nous avons considéré le jour par opposition à la nuit : mais on nomme encore *jour* le tems qui s'écoule depuis le moment que le soleil quitte le méridien d'un lieu , jusqu'au moment où il y revient.

Ce jour excède le tems d'une révolution de la terre sur son axe : car pendant que par un mouvement diurne , le soleil va d'orient en occident , il avance dans l'écliptique d'occident en orient , & il revient par conséquent plus tard au méridien d'où il étoit parti.

Mais cet astre ne parcourt pas chaque jour un espace égal dans l'écliptique. Ce que nous avons dit plus haut vous fait voir que le mouvement du soleil dans l'écliptique , n'est autre chose que le mouvement de la terre dans son orbite. Or , la terre décrit en tems égaux , de plus grands arcs dans son périhélie que dans son aphélie. C'est donc une conséquence que le soleil n'avance pas toujours également dans l'écliptique , & que tous les jours n'excèdent pas d'une égale quantité chaque révolution de la terre sur son axe.

Ainsi quoiqu'on divise le jour en 24 heures , il ne faut pas croire que la durée en soit toujours égale : elle varie au-contraire d'un jour à l'autre. Mais les astronomes prennent un terme moyen entre les plus longs jours & les plus courts : par-là ils les réduisent à l'égalité ; & cette réduction se nomme équation du tems. Elle se fait en divisant en heures égales le tems que le soleil emploie à parcourir l'écliptique.

Puisque nous voilà dans la sphere, je crois à propos de continuer & d'achever de vous en donner une idée exacte. Ce sera le sujet du chapitre suivant.



CHAPITRE V.

Idee générale des cercles de la sphere , & de leur usage.

L'AXE du monde est une ligne qui va d'un pôle à l'autre , & sur laquelle les cieux paroissent se mouvoir ; il traverse perpendiculairement le plan de l'équateur , qui partage l'univers en deux.

Le zodiaque est une bande circulaire , large de 16 degrés , qui partage également la terre & les cieux , & qui fait avec l'équateur un angle de 23 degrés & demi.

Au milieu de cette bande est l'écliptique , que le soleil parcourt d'occident en orient dans l'espace d'une année.

Le méridien coupe l'équateur à angles droits ; l'horison est oblique ou parallele suivant la position des lieux , & les deux tropiques marquent les limites au - delà desquelles le soleil ne doit pas s'écarter. Voilà les cercles dont nous avons déjà parlé.

Imaginez une ligne qui traverse perpendiculairement le plan de l'écliptique ; elle en fera

l'axe , & vous vous en représenterez les pôles aux deux extrémités.

Pendant que le plan de l'écliptique fait sa révolution , ses pôles décrivent des cercles qu'on nomme polaires : celui qui est tracé au nord est le cercle arctique ; & celui qui est tracé au midi est le cercle antarctique. Vous les voyez marqués sur le globe à 23 degrés & demi des pôles.

Sous ces cercles , le plus long jour est de 24 heures & au-delà , en s'éloignant de l'équateur , les jours vont toujours en augmentant.

Voilà maintenant la terre divisée en plusieurs bandes qu'on nomme *zones*. L'espace compris entre les deux tropiques est la zone torride : les zones tempérées s'étendent des tropiques aux cercles polaires , & les zones glaciales des cercles polaires aux pôles.

Le jour étant sur l'équateur de 12 heures , & sous les cercles polaires de 24 , on a considéré l'espace où le plus long jour est de 12 & demi , celui où il est de 13 , celui où il est de 13 & demi ; & on a divisé l'espace contenu entre ces deux cercles en 24 bandes qu'on nomme *climats*. On a pareillement divisé en d'autres climats l'espace contenu depuis les cercles polaires jusqu'aux pôles. Ce sont les climats où les jours augmentent beaucoup plus sensiblement. Des tables vous mettront ces détails sous les yeux.

Tous les méridiens sont considérés comme des cercles de longitude , parce que les différentes longitudes se mesurent d'un méridien à un autre. Par la même raison les paralleles sont

regardés comme des cercles de latitude ; mais il a fallu d'autres cercles pour mesurer la longitude & la latitude des astres. L'écliptique est par rapport à ces nouveaux cercles, ce qu'est l'équateur par rapport à ceux que je vous ai expliqués. Représentez-vous donc de grands cercles de longitude qui coupent l'écliptique à angles droits & qui passent par ses pôles ; & des cercles de latitude parallèles à l'écliptique ; & qui, par conséquent, coupent aussi à angles droits les cercles de longitude.

Le premier de ces cercles de longitude passe au point des équinoxes par le belier ; & c'est de là que l'on compte la longitude des astres d'occident en orient ; comme on compte la latitude depuis l'écliptique au pôle de ce cercle.

Vous pouvez considérer le mouvement apparent des cieux par rapport aux révolutions diurnes , & par rapport aux révolutions annuelles. Dans le premier cas le soleil paroît décrire des parallèles à l'équateur ; mais dans le second il paroît décrire des especes de spirales ; car à chaque révolution diurne cet astre revient à un point différent de celui où il étoit parti , & trace l'écliptique dans le cours d'une année. Or, c'est par rapport au plan de ce grand cercle qu'on juge des mouvemens annuels des planetes, des cometes , & de la position de tous les astres.

La terre transportée d'occident en orient , paroît conserver son axe toujours parallèle à lui-même ; cependant il a un petit mouvement. Cet axe toujours incliné de 66 degrés , 31 minutes
au

plan de l'écliptique, se meut d'orient en occident, & ses pôles décrivent des cercles autour d'un axe mené par les pôles de l'écliptique ; & toutes les étoiles décrivent, par leur mouvement apparent, des cercles parallèles à l'écliptique.

Par le mouvement de cet axe, la section commune au plan de l'équateur & à celui de l'écliptique tourne ; & les premiers points du belier & de la balance, qui sont toujours opposés, parcourent d'orient en occident toute l'écliptique dans l'espace de 25920 ans.

Ce mouvement des premiers points du belier & de la balance est ce qu'on nomme *précession des équinoxes* : il est cause que le soleil revient au point de l'écliptique d'où il est parti, avant d'avoir achevé sa révolution entiere ; & par conséquent, l'année est plus petite que le tems périodique de la révolution de cet astre.

On voit par là qu'aujourd'hui le soleil ne se trouve pas à l'équinoxe du printems au même point où il étoit, il y a 2, 3, ou 4000 ans, & qu'il ne se trouvera au même point où il est aujourd'hui, que dans environ 26000 ans, c'est ce que l'on nomme la grande année.

Les astronomes grecs qui ont donné des noms aux constellations, ont regardé l'étoile du belier comme le premier point du zodiaque, parce qu'en effet le soleil répondoit à cette étoile, lorsqu'il étoit dans l'équinoxe du printems. Mais chaque constellation a depuis avancé de près d'un signe : le belier est tout entier dans le signe du taureau, le taureau dans celui des gémeaux, &c.

Tome III. Art de Raisonner. N

De-là arrive, que parmi les astronomes modernes, les uns comptent les mouvemens célestes depuis le point actuel de l'équinoxe ; les autres depuis l'étoile du belier : mais ces derniers ajoutent à leurs calculs la différence qu'il y a entre le lieu de cette étoile, & celui où se fait l'équinoxe ; & ils appellent cette différence la *précession des équinoxes*, parce que l'équinoxe arrive avant que le soleil ait achevé sa révolution annuelle.

Ce mouvement des pôles de l'équateur n'a pas d'abord été apperçu : au-contraire, on supposa immobiles les étoiles polaires, parce qu'on ne voyoit pas sensiblement qu'elles changeassent de situation. Quand on eut remarqué leur mouvement, il fut question d'appuyer les pôles du monde sur des points fixes. On remarqua donc que chaque jour les étoiles faisant une révolution, elles décrivoient un cercle autour d'un centre ; & dès qu'on eut ce centre, on eut les pôles immobiles du monde. Alors, au lieu de diriger la méridienne aux étoiles polaires, on la dirigea à ce point, autour duquel ces étoiles sont alternativement à leur plus grande & à leur plus petite élévation. C'est ainsi qu'on traça plus exactement tous les cercles de la sphere.



CHAPITRE VI.

Comment on mesure les degrés d'un méridien.

CE n'étoit pas assez d'avoir tracé des lignes sur la terre, & de l'avoir divisée en degrés, en se représentant des arcs de cercles dans les cieux. On savoit par-là quelles routes on devoit tenir; mais on ne savoit pas quelle en étoit la longueur. Il falloit donc encore mesurer les degrés, & déterminer le nombre des toises que chacun contient; cette recherche a été tentée dans différens tems. Cependant vers le milieu du dernier siècle on ne savoit encore quel jugement porter, lorsque Louis XIV ordonna de prendre de nouvelles mesures. On avoit alors de meilleurs instrumens que jamais, & les méthodes avoient été perfectionnées. De sorte que Picard ayant exécuté les ordres du roi, on crut connoître enfin la véritable grandeur de notre globe. Mais toutes les opérations de ce géomètre supposoient la terre parfaitement ronde: supposition démentie par des expériences, qui furent faites peu de tems après.

Lorsqu'on avance dans la direction de la méridienne, on voit les étoiles s'élever au-dessus de l'horison. Il semble donc que pour connoître la grandeur d'un degré sur la terre, il suffise de mesurer le chemin qu'on a fait, lorsqu'une étoile en s'élevant a paru parcourir un arc, qui est à

la circonférence d'un cercle, comme 1 à 360. En suivant cette méthode, on jugea qu'un degré sur la surface de la terre est de 20 lieues. Et parce qu'on se hâta de juger que tous les degrés sont égaux, on crut qu'il n'y avoit plus qu'à multiplier 20 par 360. On conclut donc que la terre a 7200 lieues de circuit. Mais il y avoit deux principes d'erreur dans cette opération : le premier provenoit de ce qu'on jugeoit de l'élevation des étoiles par rapport à l'horison ; le second de ce qu'on supposoit tous les degrés égaux. C'est ce qu'il faut développer.

On a remarqué que les rayons se brisent, lorsqu'ils passent obliquement d'un milieu dans un autre. On vous fera quelques jours observer le chemin qu'ils suivent, mais pour le moment il suffit de supposer ce phénomène, comme un fait dont il n'est pas permis de douter.

Les rayons des astres qui sont à l'extrémité de notre horison, ne parviennent donc à nous qu'après s'être brisés. Cela est cause que nous ne voyons point les étoiles dans leur vrai lieu ; elles nous paroissent plus élevées qu'elles ne sont, & nous les appercevons même au-dessus de l'horison lorsqu'elles sont encore au-dessous.

Si cette réfraction étoit la même dans tous les tems, on pourroit l'évaluer, & elle n'occasionneroit point d'erreur : mais elle est sujette à toutes les variations de l'atmosphère, & l'atmosphère change continuellement.

Les astres sont à leur plus grande hauteur lorsqu'ils sont au zénith : alors leurs rayons tombent perpendiculairement, & ne souffrent point

de réfraction. Nous mesurerons donc plus exactement l'élévation des étoiles, si, au lieu d'en juger par rapport à l'extrémité de l'horison, nous en jugeons par rapport à notre zénith.

On connoît le zénith, lorsqu'on observe la direction d'un fil chargé d'un plomb. Cette direction se nomme *ligne verticale*, & tombe perpendiculairement du zénith sur l'horison; la ligne verticale fait donc un angle droit avec la ligne horizontale.

Maintenant prenons deux lieux situés sous un même méridien, & concevons que, des zéniths de l'un & de l'autre, les deux verticales sont prolongées dans l'intérieur de la terre. Cela supposé, si la terre est absolument plate, ces lignes seront parallèles dans toute leur longueur; & soit que nous marchions vers le nord ou vers le midi, les étoiles paroîtront toujours à la même élévation. Si la terre est parfaitement ronde, toutes les verticales concourront à un même point. Nous verrons donc les étoiles s'élever à proportion de l'espace que nous parcourons sur un méridien. Si, par exemple, il faut se transporter à 57000 toises, pour voir une étoile s'élever d'un degré, il faudra se transporter à deux, trois, quatre fois cette distance, pour voir une étoile s'élever de deux, trois, quatre degrés; car les points de la surface, par où passent les verticales A, B, C, D, sont tous à égale distance.

Il n'en sera pas de même, si la courbe de la terre est inégale; car les lignes A & B qui tombent perpendiculairement sur la surface ap-

platie , se réunissent plus loin que les lignes C & D qui tombent perpendiculairement sur la surface plus convexe. Il y a donc un plus grand intervalle entre les points A & B , qu'entre les points C & D. Or, il est évident que les degrés sont en proportions avec la longueur des rayons tirés du point du concours , à la surface de la terre : là où les rayons sont plus courts , les degrés sont plus petits : là où les rayons sont plus longs , les degrés sont plus grands. D'où l'on conclut avec raison , que la terre est aplatie vers les pôles , si les degrés du méridien sont plus grands au pôle qu'à l'équateur.

L'angle que forment les verticales de deux lieux situés sous le même méridien , se nomme *l'amplitude* de l'arc du méridien , qui s'étend de l'un à l'autre zénith. Si l'arc est d'un degré , de deux , de trois , l'amplitude sera également d'un , de deux & de trois ; car si l'arc mesure l'angle , l'angle détermine aussi l'amplitude de l'arc : ces deux choses sont réciproques.

Si , du centre de la terre , on observoit le zénith de Paris & celui d'Amiens qui sont dans le même méridien , il est évident qu'on pourroit déterminer l'amplitude de l'arc sur un quart de cercle. Mais la même opération peut se faire de Paris ou d'Amiens , parce que , dans la distance où nous sommes des étoiles , le demi-diamètre de la terre doit être compté pour rien , & que , par conséquent , l'angle formé par les lignes tirées des deux zéniths , est le même , soit qu'elles concourent sur la surface , soit qu'on les prolonge au centre.

Lorsqu'on ne peut pas fixer les deux zéniths, on prend une étoile entre deux. Alors l'angle, qui détermine l'arc du méridien de Paris à Amiens, est composé de deux autres, dont l'un est formé par la verticale de Paris & la ligne tirée à l'étoile, & l'autre par une semblable ligne & la verticale d'Amiens.

Si l'étoile se trouvoit hors de l'angle des deux verticales, & au-delà du zénith d'Amiens, il est clair que vous aurez la valeur de l'angle que forment les deux verticales, si de l'angle formé par la verticale de Paris & la ligne tirée à l'étoile, vous retranchez l'angle formé au-delà des deux verticales.

Dès qu'on connoît l'amplitude de l'arc, il ne reste plus, pour déterminer la valeur du degré, que de mesurer l'espace entre Paris & Amiens.

Il seroit aisé de mesurer la distance de Paris à Amiens, si l'égalité du terrain permettoit de se servir d'une toise : mais parce que les hauts & les bas rendroient ce moyen impraticable, il a fallu se représenter, au-dessus des inégalités, un parallèle à l'horison, & trouver le secret de le mesurer. C'est ce que les géomètres exécutent d'une manière bien simple. Si vous voulez concevoir comment ils opèrent en pareils cas, il faut prendre pour principe ce que nous avons prouvé plus haut, que *les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits*.

Dès que les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits, il suffit d'en mesurer deux, pour juger de la valeur du troisième. Vous en

conclurez encore , que connoissant un des côtés & deux angles , vous pourrez déterminer les deux autres côtés. Ainsi de six choses qu'on peut considérer dans un triangle , savoir , trois angles & trois côtés , c'est assez d'en mesurer trois , pour juger de la valeur des trois qu'on ne peut pas mesurer.

Soit la ligne AB base d'un triangle. Il est certain que plus les angles , que nous formerons sur les extrémités , seront grands , plus le troisieme angle sera éloigné de cette base ; & qu'au-contraire , plus ils seront petits , moins le troisieme sera éloigné. La longueur de cette base & la grandeur des deux angles déterminent donc le point où les deux autres côtés doivent se rencontrer. Par conséquent , si nous connoissons la longueur de cette base & la grandeur des deux angles , nous pourrons déterminer la longueur des lignes AC & BC , & celle des lignes Ad & Bd .

Supposons qu'on veuille mesurer la largeur d'une riviere : on tire le long du rivage la base AB . Du point A on fixe ensuite l'objet C , qui est à l'autre bord , en sorte que le rayon visuel tombe perpendiculairement sur la ligne AB . On a des instrumens pour faire cette opération. De-là on va à B , & fixant encore l'objet C , on achève le triangle.

Cette opération étant achevée , on connoitra facilement la grandeur de chaque angle. Il ne restera plus qu'à mesurer la longueur de la base , pour juger de la longueur de la ligne AC , c'est-à-dire , de la largeur de la riviere. .

Quand des obstacles ne permettent pas de voir en même tems les objets dont on mesure la distance, on cherche de côté & d'autre des objets visibles, & l'on forme une suite de triangles dont on mesure les angles. Le second a pour base un des côtés du premier, le troisieme un des côtés du second, & ainsi des autres.

Connoissant donc la base du premier & ses trois angles, on connoît la longueur de chacun de ses côtés, &, par conséquent, la base du second. Connoissant la base du second & ses angles, on connoîtra de même la base du troisieme. En un mot; par cette méthode on détermine les côtés de tous les triangles.

On trace sur le papier les triangles qu'on a observés, & on ne trouve plus d'obstacle pour tirer une ligne droite entre les deux points dont on veut mesurer la distance.

Il ne reste donc qu'à déterminer la longueur de cette ligne, & cela est tout aussi aisé que de mesurer le côté d'un triangle. C'est ainsi qu'on prend la mesure d'un degré du méridien.

Vous voyez comment par cette méthode on parvient à juger de la distance où l'on est d'un lieu inaccessible; & vous commencez à n'être plus si étonné de voir les astronomes entreprendre de mesurer les cieux. Mais pour vous faire connoître les moyens dont on se sert en pareil cas, il faut vous expliquer ce qu'on entend par un mot dont nous aurons occasion de faire usage. C'est celui de *parallaxe*.

De quelque lieu que nous observions les étoiles, elles paroissent toujours dans le même

point du ciel, nous les voyons toujours dans la même ligne droite. Ce que nous avons dit vous fait comprendre que ce phénomène est l'effet de l'éloignement où elles sont de nous. Il faut même que cette distance soit bien grande; car si, en différentes saisons, nous observons une étoile, nous continuons de la voir dans la même ligne, quoique la terre, en parcourant son orbite, nous place dans des lieux fort différens: c'est que cette orbite, toute immense qu'elle nous paroît, n'est qu'un point par rapport à l'immensité des cieux.

Si, au contraire, nous observons un astre voisin de la terre, nous le rapportons à différens points, suivant le lieu où nous sommes placés. Lorsque, du centre C, nous observons la lune L, nous la voyons dans le vrai lieu où elle est par rapport à notre globe. Il en sera de même si nous nous transportons sur la surface au point A, parce qu'alors nous la voyons dans la même ligne. Mais de tout autre endroit, de B, par exemple, elle nous paroîtra dans un lieu différent. Or, les deux lignes CL, BL vont se joindre dans le centre de la lune, & y forment un angle, c'est cet angle qu'on nomme *la parallaxe de la lune*. Les astres ont donc une parallaxe plus ou moins grande, à proportion qu'ils sont plus ou moins près de la terre, & à une certaine distance ils n'en ont plus.

Les lignes CL, LB & BC, forment un triangle qu'on nomme *parallaëctique*. BC, rayon ou demi-diametre de la terre, en est la base,

& il ne reste plus qu'à mesurer les angles B & C pour connoître la distance de la lune en demi-diametres de la terre. C'est ainsi qu'on mesure la distance de tous les astres qui ont une parallaxe.

Ces opérations sont simples & belles ; cependant elles ne sont pas tout-à-fait exemptes d'erreurs. L'observateur peut se tromper ; les instrumens ne sauroient être d'une précision exacte ; & vous verrez bientôt qu'on est obligé de raisonner sur des suppositions qui ne sont pas tout-à-fait démontrées. Il y auroit bien des choses à vous faire remarquer sur la sagacité qu'on apporte à ces sortes de calculs ; mais ces premières idées suffisent à l'objet que nous avons actuellement en vue, & elles vous préparent à acquérir un jour de plus grandes connoissances. Vous n'êtes pas d'un âge à approfondir encore chaque science que vous étudiez : vous commencez seulement, & toute votre ambition doit être de bien commencer.



CHAPITRE VII.

Par quelle suite d'observations & de raisonnemens on s'est assuré du mouvement de la terre.

LES corps paroissent en mouvement toutes les fois qu'ils cessent de se conserver dans la même situation, soit entr'eux, soit par rapport au lieu d'où nous les regardons. Aux yeux

de celui qui vogue dans un vaisseau , tout ce qui est transporté avec lui , quoique mu , paroît immobile ; & tout ce qui est au-dehors , quoiqu'immobile , paroît mu. La terre est peut-être ce vaisseau : si nous ne sentons point ce mouvement , c'est qu'elle est poussée par une force égale & uniforme ; & si nous n'apercevons pas celui des objets qu'elle transporte , c'est qu'ils conservent entr'eux & nous les mêmes rapports de situation. Vue d'une autre planète , c'est à elle que nous attribuerions tout le mouvement ; & la planète , d'où nous l'observerions , nous paroîtroit immobile. Supposons-nous successivement dans mercure , vénus , mars , &c. chacun de ces astres nous paroîtra comme un centre autour duquel tous les cieux feront leurs révolutions. Toutes ces apparences ne prouvent donc rien.

La lune présente successivement différentes phases. Or , quand elle est pleine , il faut que nous nous trouvions directement entr'elle & le soleil , ou que le soleil soit directement entr'elle & nous. Ce sont les deux seules positions où tout son disque peut se montrer à la fois.

Mais la parallaxe du soleil étant si petite qu'on a fait des tentatives inutiles pour la déterminer , il est prouvé que cet astre est à une plus grande distance que la lune. D'ailleurs , il suffit d'observer l'ombre que la lune & la terre se renvoient tour-à-tour , lorsqu'elles s'éclipsent , pour être convaincu que le soleil est au-delà de l'orbite que décrit l'une de ces planètes autour de l'autre. Donc , lorsque la lune

est pleine, nous sommes entr'elle & le soleil.

Une seconde conséquence de ce principe, c'est que la lune n'est nouvelle que parce que, se trouvant entre le soleil & la terre, elle tourne vers nous l'hémisphère qui est dans les ténèbres.

Enfin, vous conclurez qu'elle présente une partie plus ou moins grande de son disque, lorsqu'elle paroît parcourir les arcs compris entre le point où elle est pleine, & celui où elle est nouvelle. Les différentes phases de la lune sont représentées dans la figure 52.

Or, par la même raison que ces rapports de position démontrent que la lune doit se montrer à la terre sous différentes phases, ils démontrent également que la terre doit se montrer à la lune sous autant de phases différentes; & les phénomènes seront les mêmes, soit qu'on suppose le mouvement de révolution dans la terre, soit qu'on le suppose dans la lune. Mais les principes, établis plus haut, prouvent que c'est la lune qui tourne proprement autour de la terre; car le centre commun de gravité est quarante fois plus près de la terre que de la lune.

Si on réfléchit sur ce dernier raisonnement, on reconnoîtra que les propositions démontrées sont identiques avec les observations, car, dire que la lune ou la terre tourne, c'est dire qu'elles changent de situation l'une par rapport à l'autre: & dire qu'elles changent de situation, c'est dire qu'elles se présentent sous différentes phases.

En considérant les effets qui doivent résulter des rapports de position, on reconnoîtra que

la lune donneroit lieu aux mêmes phénomènes ; si elle tournoit autour du soleil dans une orbite qui ne renfermât pas la terre. Tel est le cas de vénus. Elle offre successivement les mêmes phases que la lune : lorsqu'elle est nouvelle , on la voit quelquefois passer comme une tache sur le disque du soleil : elle est pleine , lorsque le soleil est entr'elle & nous ; & dans les autres positions , elle ne laisse voir qu'une partie de son disque. Voyez la figure 53.

Si l'orbite d'une planete renfermoit tout-à-la-fois la terre & le soleil , les phénomènes ne seroient plus les mêmes. Il est évident , que si l'on considere une planete dans les différentes positions où elle seroit alors par rapport à nous , il n'y en a qu'une où sa rondeur seroit un peu altérée. C'est lorsqu'elle seroit à 90 degrés du soleil. Voyez la figure 54. Dans toute autre , son disque , toujours parfaitement rond , paroîtroit seulement plus petit ou plus grand , suivant qu'elle s'éloigneroit ou se rapprocheroit de nous : tel est mars. L'évidence de fait & l'évidence de raison concourent donc à démontrer qu'il tourne autour du soleil dans une orbite qui renferme celle de la terre.

Les mêmes observations & le même raisonnement sont applicables à jupiter & saturne.

Mais tandis que les inégalités du diametre apparent sont fort sensibles dans mars , elles le sont beaucoup moins dans jupiter , & moins encore dans saturne. Preuve évidente que jupiter fait sa révolution au-delà de l'orbite de mars , & que saturne fait la sienne au-delà de l'orbite de jupiter.

Mercury est trop près du soleil pour être observé comme les autres planetes : mais ce qui prouve qu'il fait sa révolution, c'est qu'il faut le supposer pour trouver dans son cours la même régularité que dans celui des autres planetes. Si l'évidence de fait & l'évidence de raison nous manquent à cette occasion, il ne faut pas croire que la révolution de Mercury autour du soleil soit une supposition gratuite : elle est suffisamment indiquée, & pour n'être pas évidente, elle n'en est pas moins hors de doute : elle est prouvée d'ailleurs par les loix de la gravitation.

Parmi les planetes, les unes décrivent des orbites autour de la terre & du soleil : on les nomme *supérieures*, parce qu'elles sont en effet plus élevées que nous par rapport à cet astre, qui est véritablement en-bas, puisque c'est le centre vers lequel tout pèse. Les autres parcourent des orbites, au-delà desquelles nous nous trouvons, & on les nomme *inférieures*, parce qu'étant plus près du soleil, elles sont en effet plus bas que nous.

Toutes les planetes, comme nous l'avons remarqué, font leurs révolutions dans des tems inégaux, & elles précipitent ou retardent leur cours, suivant qu'elles sont dans leur aphélie ou dans leur périhélie.

Si nous nous placions au centre de ces révolutions, nous verrions tous ces corps avancer régulièrement chacun dans son orbite, & nous ne remarquerions d'autre variation, sinon que le mouvement en seroit plus lent & plus rapide.

Mais supposons-nous dans vénus, que nous favons être transportée autour du soleil, & voyons quels seroient les phénomènes.

Supposons le soleil en S, que ABCD soit l'orbite de mercure, planete inférieure, par rapport à vénus, que MON soit une portion de la sphere des étoiles fixes.

Ces deux planetes, ainsi que toutes les autres, sont transportées d'occident en orient : mais mercure, ayant un mouvement plus rapide, passe & repasse par les mêmes points, avant que vénus ait achevé sa révolution.

Lorsqu'il se meut de C par D en A, il doit paroître aux habitans de vénus, aller de M par O en N, c'est-à-dire, qu'il doit paroître se mouvoir, suivant l'ordre des signes d'occident en orient, & son mouvement est direct.

Lorsqu'il va de A en F, il tend vers vénus dans la direction d'une ligne droite. Il devroit donc paroître s'arrêter dans le même point du ciel. Mais parce que vénus se meut, il paroîtra se mouvoir avec le soleil, d'occident en orient. Il fera donc encore direct.

Depuis *f* jusqu'en *g*, mercure va d'un mouvement plus rapide que vénus. Il paroîtra donc se mouvoir de N en O, contre l'ordre des signes, d'orient en occident ; c'est-à dire, qu'il paroîtra rétrograder.

Enfin, si mercure étant en F au moment que vénus est en *u*, parcourt la courbe Ff dans le même tems que vénus parcourt la courbe Vu ; la ligne qui passe par le centre des deux planetes sera transportée d'un mouvement parallèle :

tele : en ce cas mercure ne paroîtra pas changer de lieu , par rapport à vénus ; il sera donc jugé stationnaire. L'observation sera encore la même , si mercure va de *g* en *G* , lorsque vénus va de *V* en *u*.

Les mêmes phénomènes auront encore lieu de vénus à une planete supérieure , telle que mars.

Soit mars en *M* , & vénus en *A* ; mars paroîtra stationnaire , tant que les lignes droites , que vous concevez tirées de l'une à l'autre planete , resteront paralleles.

Lorsque vénus va de *A* en *C* par *B* , mars paroîtra se mouvoir dans l'ordre des signes , soit par le mouvement qui lui est propre , soit par celui de vénus , transportée dans la partie du cercle qui est au-delà du soleil. Mars sera donc direct.

Enfin , lorsque vénus passe de *C* en *A* par *D* , elle laisse mars derriere elle , parce qu'elle se meut plus rapidement. Mars paroîtra donc avancer contre l'ordre des signes : & il sera rétrograde.

Tels sont les phénomènes qui seroient vus de vénus. Or , nous les appercevons nous-mêmes ces phénomènes. Notre terre fait donc comme toutes les planetes une révolution autour du soleil : & tout prouve que nous ne sommes pas le centre de notre système.





C H A P I T R E V I I I.

Des recherches qu'on a faites sur la figure de la terre.

UN corps ne peut se mouvoir autour d'un centre, qu'il ne fasse continuellement effort pour s'en écarter : cet effort est d'autant plus grand, qu'il décrit un plus grand cercle dans un tems donné ; & il y a en lui une force centrifuge plus grande. Or, dans le même tems, dans 24 heures, toutes les parties de la terre décrivent des cercles. Il y a donc dans toute la surface une force centrifuge ; & cette force est inégale, parce que les cercles décrits sont inégaux. Le plus grand cercle est sous l'équateur : tous les autres diminuent insensiblement, en sorte que ceux qui terminent les pôles, peuvent être regardés comme deux points. La force centrifuge est donc plus grande sous l'équateur que par-tout ailleurs : elle diminue ensuite comme les cercles, & elle s'éteint aux pôles.

Mais cette force centrifuge est contraire à la pesanteur. La pesanteur est donc moindre sous l'équateur que sous les pôles, & par conséquent l'équilibre des eaux demande que, tandis que la surface de la mer s'éloigne d'un côté, du centre de la terre, elle s'en rapproche de l'autre. Les colonnes sont donc plus longues sous l'équateur, plus courtes sous les pôles :

Où l'on doit conclure l'applatissement de la terre.

Rien n'étoit plus naturel que ce raisonnement : cependant, lorsque sous Louis XIV, Picard mesura le méridien, on n'avoit point encore pensé à révoquer en doute la sphéricité de la terre : voilà où l'on en étoit en 1670.

Quelques expériences ayant fait soupçonner que la pesanteur est moindre sous l'équateur qu'aux pôles, l'observation du pendule à 5 degrés de latitude le confirma. Richer étant à Cayenne trouva que son horloge à pendule retardoit de deux minutes, 28 secondes chaque jour. Or, si l'aiguille marque moins de secondes pendant une révolution des étoiles, c'est que le pendule fait moins d'oscillations; & si le pendule fait moins d'oscillations, c'est qu'ayant moins de pesanteur, il tombe plus lentement dans la verticale. Il est vrai que la chaleur pourroit produire le même effet en alongeant la verge du pendule : car, toutes choses d'ailleurs égales, un pendule plus long oscille plus lentement. Mais les observations prouvent que les chaleurs de la Cayenne ne sauroient alonger la verge du pendule au point de causer dans le mouvement de l'aiguille un retardement de 2 minutes, 28 secondes par jour.

Il fut donc démontré que la pesanteur est moins grande sous l'équateur. Alors on conclut que la terre est aplatie vers les pôles, & cette conséquence parut évidente aux plus grands calculateurs, Huyghens & Newton. Mais si les

calculs sont sûrs, ils portent souvent à faux. Dans l'application de la géométrie à la physique, il est assez ordinaire de calculer, avant de s'être assuré des suppositions sur lesquelles on s'appuie. Les questions sont si compliquées, qu'on ne peut pas répondre de faire entrer dans la théorie toutes les considérations nécessaires. Huyghens & Newton vont vous en donner un exemple.

La théorie de ces deux mathématiciens s'accorde à donner à la terre la figure d'un sphéroïde elliptique applati vers les pôles.

Huyghens supposoit que tous les corps tendent précisément au même centre, & qu'ils y tendent tous avec le même degré de force, à quelque distance qu'ils en soient. De là, il concluoit que la force centrifuge peut seule altérer la pesanteur; & il trouvoit que l'axe de la terre est au diamètre de l'équateur, environ comme 577 à 578.

Newton raisonnoit sur une autre hypothèse: il supposoit que la pesanteur est l'effet de l'attraction, par laquelle toutes les parties de la terre s'attirent mutuellement en raison inverse du quarré des distances. Alors ce n'étoit plus assez de déterminer avec Huyghens, de combien la terre devoit être aplatie par la force centrifuge, il falloit encore déterminer de combien la terre déjà aplatie par cette force, devoit l'être encore par la loi de l'attraction, & il trouvoit que l'axe est au diamètre de l'équateur, comme 229 à 230.

L'hypothèse d'Huyghens est contrariée par

l'observation du pendule , & par la mesure des degrés qui font l'applatiffement de la terre beaucoup plus grand que sa théorie ne le suppose. Mais le succès du système de Newton suffisoit pour lui donner l'exclusion.

A-la-vérité, la loi de l'attraction étoit une considération que la théorie ne devoit pas oublier ; & Newton avoit par-là un avantage. Cependant, la solution qu'il a donnée, est insuffisante & imparfaite à certains égards. *Newton, dit M. d'Alembert, supposoit d'abord que la terre est elliptique, & il déterminoit, d'après cette hypothèse, l'applatiffement qu'elle doit avoir...* C'étoit proprement supposer ce qui étoit en question. Voilà ce que c'est que le calcul, lorsqu'on l'applique à la solution des problèmes compliqués de la nature.

Messieurs Stirling & Clairaut ont cru démontrer que la supposition de Newton est légitime, & que la terre est un sphéroïde elliptique : mais ils raisonnent eux-mêmes sur des hypothèses, qui auroient besoin d'être prouvées ; & M. d'Alembert assure, qu'en faisant d'autres suppositions, il démontre lui-même dans ses recherches sur le système du monde, que toutes les parties du sphéroïde pourroient être en équilibre, quoique la terre n'eût pas une figure elliptique : il fait plus ; c'est que dans la supposition, où les méridiens ne seroient pas semblables, où la densité varieroit, non-seulement d'une couche à l'autre, mais encore dans tous les points d'une même couche ; il démontre que l'équilibre pourroit encore se main-

tenir par les loix de l'attraction , & que , par conséquent , il pourroit avoir lieu dans la supposition où la terre auroit une figure tout-à-fait irrégulière. Il n'est donc pas même possible à la théorie de prouver la régularité de la figure de la terre. Les loix de l'hydrostatique , sur lesquelles elles portent , ne la prouveroient que dans la supposition où la terre , ayant été primitivement fluide , auroit conservé la forme d'un sphéroïde applati , forme que la gravitation mutuelle de ses parties , combinées avec la rotation autour de l'axe lui auroit fait prendre.

Mais , demande M. d'Alembert , est-il bien prouvé qu'elle ait été originairement fluide ? & quand , l'ayant été , elle eût pris la figure que cette hypothèse demandoit , est-il bien certain qu'elle l'ait conservée ?

Les parties d'un sphéroïde fluide devroient être disposées avec une certaine régularité , & sa surface devroit être homogène : or , nous ne remarquerons ni homogénéité sur la surface de la terre , ni régularité dans la distribution de ses parties. Tout paroît , au-contraire , jeté comme au hasard dans la partie que nous connoissons de l'intérieur & de la surface de notre globe : & comment pourra-t-on croire que sa figure primitive n'a pas été altérée , si l'on considère les bouleversemens dont il reste des traces évidentes ?

La théorie porte donc sur des suppositions qu'il est impossible de prouver , & qu'on n'admet pour certaines , que parce qu'on ne voit pas pourquoi elles seroient fausses.

On a voulu confirmer cette théorie par des observations, & par la mesure des degrés en différens lieux : mais les raisonnemens ont quelquefois été faux, les mesures peu d'accord entr'elles, & les difficultés se sont multipliées.

La terre, a-t-on dit, a une figure régulière, & ses méridiens sont semblables, si l'équateur est exactement un cercle : or, la circularité de l'ombre de la terre, dans les éclipses de lune, prouve la circularité de l'équateur.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que ceux qui font ce raisonnement, sont persuadés que les méridiens ne sont pas des cercles. Mais comment veulent-ils que l'ombre de la terre soit une preuve de la circularité de l'équateur, & qu'elle n'en soit pas une de la circularité des méridiens ?

Si, en partant des mêmes latitudes, dit-on encore, on parcourt des distances égales, on observera les mêmes hauteurs du pôle. Donc les méridiens sont semblables, & la terre a une figure régulière.

Ceux qui parlent ainsi, supposent tacitement que les mesures terrestres & les observations astronomiques sont susceptibles de la dernière précision. Car, auroient-ils l'esprit assez peu conséquent pour dire : ces mesures & ces observations sont nécessairement sujettes à erreur ; donc nous devons juger par elles de la courbure des méridiens ? J'avoue cependant qu'ils seroient fondés, si ayant mesuré à même latitude un grand nombre de méridiens, les résultats s'étoient toujours trouvés à-peu-près les

mêmes : cet accord prouveroit l'exactitude des observateurs. Mais sur six degrés qu'on a mesurés, il n'y en a que deux à même latitude ; celui de France & celui d'Italie, & on a trouvé qu'ils diffèrent de plus de 70 toises.

On dit encore : les regles de la navigation dirigent d'autant plus sûrement un vaisseau, qu'elles sont mieux observées. Or, ces regles supposent à la terre une figure régulière, donc, &c.

Je réponds que ces regles ont encore moins de précision, que ces mesures & ces observations dont nous venons de parler ; & que, par conséquent, elles sont encore plus fautives. Ignore-t-on l'imperfection des méthodes par lesquelles on mesure le chemin qu'a fait un vaisseau, & par où l'on juge du lieu où il est ; & les estimations ne sont-elles pas sujettes à bien des erreurs ? Les méthodes de navigation sont si imparfaites, que quand on connoitroit parfaitement la figure de la terre, le pilote n'en tireroit aucun avantage.

La théorie de la figure de la terre porte sur trois suppositions, qui n'ont pas encore été rigoureusement démontrées. C'est que le plan du méridien, qui passe par la ligne du zénith, passe par l'axe de la terre ; que la ligne verticale passe par le même axe, & qu'elle est perpendiculaire à l'horison. On a été long-tems sans avoir aucun doute sur ces suppositions : il est vrai qu'elles ne sont pas aussi gratuites que d'autres, que je vous ai fait remarquer. Plusieurs phénomènes les indiquent : car la rotation uni-

forme de la terre sur son axe, la précession des équinoxes, & l'équilibre des eaux qui couvrent la plus grande partie de la surface paroissent s'accorder parfaitement avec ces suppositions. Vous avez vu que le rapport entre la durée des jours & des nuits, varie d'un climat à l'autre, c'est-à-dire, à différentes latitudes. Or, on a calculé ces différences, en supposant la terre régulière, & le calcul se trouve d'accord avec les observations.

On a mesuré en Italie un degré du méridien à une même latitude que celui qui a été mesuré en France : les résultats ne se sont pas trouvés semblables. Voilà la plus forte difficulté contre la régularité de la figure de la terre : cependant cette différence est si petite qu'elle peut être attribuée aux observations. Pour éclaircir cette question, il faudroit, comme le dit M. d'Alembert, mesurer à la même latitude, & à une distance considérable, un grand nombre de méridiens, & faire dans chaque lieu l'observation du pendule.

Mais en supposant que les méridiens sont semblables, il resteroit à savoir si ce sont des ellipses. On n'a pas hésité de l'assurer, parce que cette figure s'accorde parfaitement avec les loix de l'hydrostatique : mais M. d'Alembert croit avoir démontré que toute autre figure s'accorde également avec ces loix, sur-tout si on ne suppose pas la terre homogène. Passons aux mesures qui ont été prises.

Pour vous faire une idée des principes & des conséquences de cette opération, il faut vous

rappeler que si l'on voit les étoiles s'élever ou s'abaisser à proportion du chemin que l'on fait sur le méridien, c'est uniquement parce qu'on a marché sur une surface courbe ; que , par conséquent , la terre est sphérique , si après des longueurs égales de chemin , on voit les étoiles s'élever ou s'abaisser d'une quantité égale ; & qu'au-contre elle ne l'est pas , si , pour trouver la quantité dans l'élévation , il faut faire sur le méridien des trajets inégaux. Il est évident qu'elle sera plus courbe , dans la partie sur laquelle il faudra faire moins de chemin , pour voir les étoiles s'élever d'un degré , & qu'elle sera plus aplatie dans la partie où il faudra faire plus de chemin , pour voir les étoiles s'élever pareillement d'un degré. Par conséquent , les mesures déterminent l'applatissement de la terre , si elles déterminent dans quelle proportion croissent les degrés terrestres.

Pour faciliter ces opérations , on fait ce raisonnement. La terre a certainement une figure régulière ; donc , si elle est sphérique , ses degrés seront tous égaux ; & si elle n'est pas sphérique , ses degrés croîtront ou décroîtront dans une certaine proportion : par conséquent , en déterminant à des latitudes connues la valeur de deux-degrés , on découvrira la valeur des autres , & l'on connoitra le rapport de l'axe de la terre au diamètre de l'équateur.

On voit qu'alors la question n'étoit pas de savoir si la figure de la terre est régulière : on le supposoit comme hors de doute , quoique la chose ne fût pas suffisamment prouvée. Il s'a-

gissoit seulement de savoir si la terre est aplatie vers les pôles, & de combien elle doit l'être.

Les premières mesures furent celles de Messieurs Cassini : *elles furent répétées dit M. de Maupertuis, en différens tems, en différens lieux, avec différens instrumens & par différentes méthodes ; le gouvernement prodigua toute la dépense & toute la protection imaginable, & le résultat de six opérations faites en 1701, 1713, 1718, 1733, 1736, fut toujours que la terre étoit alongée vers les pôles.*

On jugea, avec raison, que ces mesures ne renversoient pas évidemment la théorie. Les erreurs inévitables dans les observations, faites avec le plus de soin, ne permettent pas de déterminer avec précision des degrés aussi peu distans que ceux qu'avoient mesurés Messieurs Cassini. On imagina donc de mesurer des degrés plus éloignés, & on envoya des académiciens au Pérou & en Laponie.

A leur retour, il ne s'agissoit plus que de savoir dans quelles proportions étoient les mesures prises au Nord, au Pérou & en France. Mais la chose fut d'autant plus difficile, que le degré de France, quoique plus mesuré, ou parce qu'il l'a été plus, est celui sur lequel on s'accorde le moins.

En 1752, M. l'abbé de la Caille, se trouvant au Cap de Bonne-Espérance, mesura un degré à 33 degrés, 18 minutes au-delà de l'équateur.

Ajoutez à cela le degré mesuré en Italie, nous aurons des degrés mesurés en cinq lieux diffé-

rens ; en France , au Nord , au Pérou , au Cap de Bonne-Espérance , & en Italie.

Après toutes ces entreprises , la détermination de la figure de la terre en est devenue plus difficile ; parce que les mesures prises en différens lieux , ne s'accordent pas à donner à la terre la même figure. Les expériences du pendule contrarient même la théorie de Newton ; car elles font la terre plus aplatie que ce philosophe ne le suppose.

Qu'est-ce donc que cette théorie si sublime , ces calculs si bien démontrés ? Que résulte-t-il des efforts des plus grands mathématiciens ? des raisonnemens certains , qui portent sur des suppositions incertaines. Les mesures viennent à l'appui ; mais elles viennent aussi des erreurs inévitables ; & plus on mesure , moins il semble qu'on est d'accord. Si l'on compare les moyens de prouver le mouvement de la terre , avec les moyens d'en déterminer la figure , on trouvera d'un côté une évidence complète , une évidence qui ne suppose rien ; & de l'autre une évidence qui laisse derrière elle un nuage où l'on suppose tout ce qu'on veut , parce que la lumière n'y pénètre jamais. Le public , prévenu à juste titre pour le génie des inventeurs , croit légèrement que tout est démontré , parce qu'il ne fait pas pourquoi tout ne le seroit pas. Le philosophe , applaudi par des aveugles , devient aveugle lui-même : bientôt la prévention est générale ; & l'on a peine à trouver des observateurs , auxquels on puisse donner une confiance entière.

CHAPITRE IX.

Principaux phénomènes expliqués par le mouvement de la terre.

Vous savez déjà l'explication de plusieurs phénomènes, mais je crois à-propos d'en rassembler quelques-uns sous vos yeux, afin de vous faire mieux saisir l'ensemble de tout le système. L'espace immense des cieux est par lui-même sans lumière & sans couleur, & il nous paroîtroit noir, si la terre seule étoit éclairée : mais les rayons des corps célestes tombant sur l'air qui nous environne, se brisent, se réfléchissent, & se répandent suivant toutes sortes de directions, éclairent l'atmosphère. Sans ces différentes réfractions qui dispersent les rayons, & les font venir de toutes parts à nos yeux, nous ne verrions les astres que comme des corps lumineux, placés dans un espace noir. Ces rayons, ainsi répandus, colorent donc l'espace ; & les cieux prennent cette couleur bleue que nous appercevons.

Dans l'habitude où nous sommes de rapporter les couleurs aux objets, notre œil crée, pour ainsi dire, une voûte sur laquelle il étend cette couleur bleue : car, voyant toujours dans la direction d'une ligne droite, notre œil tire, du lieu où nous sommes, comme centre, des lignes en tout sens, & place à l'extrémité de chacune un point coloré.

Nous terminons naturellement toutes ces lignes, parce que nous ne pouvons jamais voir les objets qu'à une distance déterminée. Si nous les imaginons un peu plus longues, lorsque nous regardons horizontalement, l'espace que nous appercevons sur notre hémisphère, & les objets situés à différentes distances nous y obligent. Mais nous les imaginons au-contraire un peu plus courtes, lorsque nous élevons la vue vers le zénith; parce que dans cet intervalle il n'y a point d'objets, qui, mesurant l'espace, nous engagent à donner plus de longueur aux lignes. Voilà pourquoi nous nous représentons le ciel comme une voûte surbaissée, à laquelle nous collons tous les astres, ceux qui sont plus loin, comme ceux qui sont plus près. Cette voûte est donc un être imaginaire.

La terre tournant sur son axe en 24 heures, cette voûte paroît chaque jour tourner autour de la terre, & emporter tous les astres avec elle. Par-là les étoiles fixes décrivent des cercles parallèles, mais inégaux: en sorte que les unes se meuvent dans de si petits cercles, qu'elles paroissent immobiles; tandis que les autres sont transportées dans de plus grands, avec une vitesse qui augmente comme les cercles.

Si la terre n'avoit que ce mouvement, nous rapporterions toujours le soleil au même point du ciel: mais parce qu'elle est transportée sur son orbite $abcd$, nous devons voir le soleil S répondre successivement à différens signes. Quand de son aphélie a , elle va en b , le soleil doit paroître aller de A en B , &c. en sorte que la terre

est toujours dans le signe opposé à celui où nous supposons le soleil.

Si le plan de l'écliptique étoit le même que celui de l'équateur, le soleil paroîtroit décrire tous les jours le même cercle ; il n'y auroit sur toute la terre qu'une seule saison ; & les pôles n'auroient plus de nuit.

Mais parce que l'orbite que la terre parcourt fait un angle de 23 degrés & demi avec l'équateur, c'est une conséquence que le soleil paroisse décrire chaque jour différens parallèles, & aller alternativement d'un tropique à l'autre.

Par ce mouvement de la terre, la déclinaison du soleil varie, ses rayons tombent tantôt plus, tantôt moins obliquement sur chaque hémisphère, & la chaleur diffère, suivant la situation des climats par rapport au soleil. De là résulte encore le phénomène des jours plus ou moins longs pour tous les lieux qui ne sont pas sous l'équateur.

Le mouvement de la terre & celui des planètes combinés, produisent encore d'autres apparences ; mues autour du soleil, elles doivent paroître se mouvoir autour de la terre.

Si le plan de leur orbite se confondoit avec le plan de l'orbite de la terre, elles suivroient toujours le cours du soleil & ne s'écarteroient jamais de l'écliptique. Cela n'est pas : leurs orbites au-contraire font des angles plus ou moins grands avec celui de la terre ; & elles paroissent décrire des cercles qui coupent l'écliptique. Voilà pourquoi on rapporte au plan de ce cercle les mouvemens annuels des planètes, comme

on rapporte leurs mouvemens diurnes au plan de l'équateur. De là se sont formés tous les cercles de la sphere.

On nomme *nœuds*, les points où les orbites des planetes coupent l'écliptique. Lorsqu'une planete se trouve dans ses nœuds, elle est dans la ligne qui passe par le centre du soleil & de la terre. Or, les planetes sont inférieures ou supérieures.

Lorsque les planetes inférieures sont dans leurs nœuds, elles sont en-deçà ou au-delà du soleil; en-deçà, elles paroissent comme une tache qui passe sur cet astre; au-delà, elles ne sauroient être apperçues, parce que le soleil est directement entr'elles & nous.

Si elles sont hors de leurs nœuds, c'est-à-dire, à quelques degrés de latitude, elles présentent leur disque en entier, quand elles se meuvent au-delà du soleil; en-deçà, elles disparaissent tout-à-fait, parce que l'hémisphere qu'elles tournent vers la terre est dans les ténèbres. Enfin, dans les deux autres parties de leur orbite, elles nous montrent une partie plus ou moins grande de l'hémisphere qui réfléchit la lumiere: elles croissent & décroissent alternativement.

Quant aux planetes supérieures, elles ne disparaissent que lorsqu'étant dans leurs nœuds, le soleil est directement entr'elles & nous. Dans toute autre position leur disque paroît tout entier. Il n'y a que mars dont le disque paroît un peu altéré à 90 degrés, c'est-à-dire, lorsqu'il est entre les points de conjonction & d'opposition.

sition. L'éloignement nous empêche d'observer le même phénomène dans jupiter & dans saturne.

Les planetes supérieures sont en conjonction ou en opposition : en conjonction , quand elles sont du même côté que le soleil ; en opposition , quand elles sont du côté opposé , c'est-à-dire , à 180 degrés. Les planetes inférieures sont en conjonction de deux manieres , & jamais en opposition.

Les planetes inférieures n'étant jamais en opposition , accompagnent toujours le soleil. Elles paroissent s'en rapprocher ou s'en éloigner. Si , de la terre A , vous tirez à l'orbite de vénus les tangentes AB & AC , il est évident que cette planete ne sera jamais à une plus grande distance du soleil , que BV ou VC. Voilà pourquoi les planetes inférieures accompagnent toujours le soleil. La distance où elles paroissent être de cet astre , est ce qu'on nomme *elongation*.

Les satellites ont aussi leurs phénomènes : je ne vous parlerai que de la lune : car mon dessein n'est pas de vous donner un traité d'astronomie.

La lune & la terre , transportées autour d'un centre commun qui décrit une orbite autour du soleil , se trouvent l'une par rapport à l'autre , tour-à-tour en conjonction & en opposition.

Cependant ce phénomène n'arrive pas à chaque révolution que les planetes font autour de leur centre de gravité. Au moment que la lune

achève sa révolution , elle ne peut pas se retrouver en conjonction , parce que pendant qu'elle la faisoit , son orbite étoit transportée par la terre qui avançoit elle - même dans la sienne. Lorsque sa révolution est achevée, il faut donc qu'elle en recommence une autre & qu'elle fasse une partie de cette nouvelle révolution , avant de se retrouver en conjonction , & par conséquent il lui faut plus de tems pour revenir en conjonction , que pour achever son orbite. C'est ce qui fait distinguer deux mois lunaires ; l'un périodique , c'est le tems que la lune emploie à faire sa révolution dans son orbite , il est de 27 jours 7 heures ; l'autre synodique , c'est le tems qui s'écoule d'une conjonction à l'autre, il est de 28 jours & demi.

La lune est invisible , lorsqu'elle est en conjonction , & on la nomme *nouvelle* ; elle paroît toute entière , lorsqu'elle est en opposition , & on la nomme *pleine* ; dans les autres parties de son orbite , elle croît ou décroît : c'est le tems de ses quadratures ou quartiers.

Lorsque la lune est dans ses nœuds , il y a éclipse de soleil toutes les fois qu'elle est en conjonction ; & éclipse de lune , toutes les fois qu'elle est opposition : car dans l'un & l'autre cas les rayons du soleil sont interceptés.

Si la lune a peu de latitude , elle ne sera pas bien loin de ses nœuds : en ce cas l'éclipse sera plus ou moins grande.

Il n'y a donc éclipse , que lorsque la lune se

trouve dans le cercle que le soleil paroît décrire en une année , ou qu'elle n'en est pas bien loin. C'est ce qui a fait donner à ce cercle le nom d'*écliptique*.

RR soit le plan de l'écliptique dans lequel se trouve toujours le centre de l'ombre de la terre ; OO le chemin de la lune , N le nœud.

Quand l'ombre de la terre est en A elle tombe à côté de la lune que je suppose en F , & il n'y a point d'éclipse.

Quand la lune est en G , elle est en partie obscurcie par l'ombre de la terre qui tombe en B : c'est le cas d'une éclipse partielle ; en H elle entre dans l'ombre , en L elle en sort , en I elle y est tout-à-fait : alors l'éclipse est totale. Enfin en N , l'éclipse est centrale , parce que le centre de la lune se trouve dans le centre de l'ombre. L'ombre de la terre ainsi que celle de la lune est conique ; parce que le diamètre du soleil est plus grand que celui des planetes. Aussi remarque-t-on que le diamètre de l'ombre de la terre sur la lune , est environ d'un quart plus petit que le diamètre de la terre.

Comme la terre intercepte les rayons qui tomberoient sur la lune , la lune intercepte aussi les rayons qui tomberoient sur la terre. C'est ce qui produit les éclipses de soleil , qui sont proprement des éclipses de terre.

Ces éclipses sont non-seulement tour-à-tour partiales , totales & centrales ; elles sont encore annulaires : c'est ce qui arrive lorsque la lune est dans son apogée. Alors son ombre ne parvenant pas jusqu'à la terre ; elle ne cache

que le centre du soleil, & les rayons qui se transmettent jusqu'à nous, forment tout autour un anneau lumineux.

On distingue dans les éclipses une ombre & une pénombre. Soient les lignes $A p$ & $B p$, tangentes à la lune, tirées des deux extrémités du diamètre $A B$ du soleil. Soit encore $M N$ une partie de l'orbite de la terre. Il est évident que la terre étant en M , nous devons voir le disque entier du soleil; que nous devons le perdre de vue, à mesure que la terre va de M en p ; & qu'en $p p$ il doit disparaître tout-à-fait, pour reparoître à mesure que la terre avance de p en N . Or, comme $p p$ est le lieu de l'ombre, les intervalles $p M$ & $p N$ sont le lieu de la pénombre.

Vous conclurez de là que l'éclipse de soleil est différente, suivant les lieux d'où elle est observée. Elle n'est pas la même pour ceux qui sont dans l'ombre, & pour ceux qui sont dans la pénombre. Elle est partielle pour les uns, tandis qu'elle est totale ou centrale pour d'autres. Quant à l'éclipse de lune, elle est la même pour tous les lieux d'où elle est aperçue.

L'observation ayant fait connoître les orbites des planetes & le tems des révolutions, vous comprenez comment on peut prédire les éclipses: il ne faut faire que des calculs.

Les éclipses sont utiles aux géographes pour déterminer la longitude des lieux.

La terre tournant sur son axe, toutes les parties de sa surface passent successivement sous le méridien; & il est midi sur tous les points

de la ligne ou du demi-cercle, qui allant directement d'un pôle à l'autre, correspond au méridien, ou se trouve dans le même plan.

Concevons de pareilles lignes sur toute la surface du globe, elles viendront successivement sous le méridien. Quand il sera midi dans un point d'une ligne, il le sera dans tous les points ; mais il ne le sera jamais dans deux lignes à la fois. S'il est midi pour nous, ceux qui doivent passer dans le plan du méridien, une heure après, ne comptent qu'onze heures, & s'il est midi pour eux, il sera une heure pour nous. Ainsi des autres successivement.

Chacune de ces méridiennes se retrouve au bout de 24 heures dans le plan du méridien. parcourant donc 360 degrés en 24 heures, elles parcourent en une heure la 24^e. partie de 360, c'est-à-dire, 15 degrés. Quand donc il est midi à Parme, il est onze heures à 15 degrés vers l'occident, & une heure à 15 degrés vers l'orient. Ainsi comme je dois juger que tous les lieux qui comptent midi, en même tems que nous, sont dans la même méridienne, je dois juger à 15 degrés de longitude occidentale ceux qui alors comptent onze heures, & à 15 degrés de longitude orientale ceux qui comptent une heure. Par conséquent, pour savoir la différence longitude de deux lieux, il me suffira de découvrir la différence des heures qu'on y compte au même instant.

Or, cette différence se connoît par les éclipses de lune. En effet, que deux observateurs situés dans des lieux différens, déterminent le

moment de l'éclipse, on connoitra la différence des longitudes, si la différence entre les deux instans est réduite en degrés, à raison de 16 par heure. On détermine encore les longitudes en observant les éclipses des satellites de jupiter : la méthode est la même, & le résultat en est plus précis. Nous aurons occasion d'en parler.

Vous ne croiriez peut-être pas que le même jour puisse être pris avec raison pour le samedi, le dimanche & le lundi : c'est cependant une chose qui s'explique aisément.

Supposons qu'un homme entreprenne le tour de la terre par l'Orient. Arrivé à 15 degrés, il comptera une heure, quand nous compterons midi ; à 30 degrés deux heures ; à 45 degrés, 3 ; à 60 4, &c. Ainsi comptant de 15 en 15 degrés une heure de plus, il comptera 24 heures ou un jour de plus quand il reviendra à Parme, parce qu'il aura parcouru 24 fois 15 degrés ou 360.

Par la même raison celui qui voyagera par l'occident, comptera une heure de moins de 15 en 15 degrés ; c'est-à-dire, qu'au moment où il sera midi pour nous, il sera d'abord onze heures pour lui ; puis dix, ensuite neuf, &c. Arrivé à Parme, il comptera donc un jour de moins. Par conséquent s'il juge qu'il est samedi, nous jugerons qu'il est dimanche, & il sera lundi pour celui qui aura voyagé par l'orient.



C H A P I T R E X.

Idée générale du système du monde.

LES cieux sont semés de corps lumineux qui , semblables à notre soleil , font vraisemblablement rouler des planetes dans différentes orbites ; & l'univers est un espace immense , où il n'y a point de désert. Notre imagination est aussi embarrassée à lui donner des bornes , qu'à ne lui en pas donner.

Toutes les étoiles sont à une si grande distance , que , vues à travers le meilleur télescope , elles paroissent plus petites qu'à l'œil nu. Ainsi c'est moins leur grandeur qui les rend sensibles , que la lumière vive qu'elles envoient jusqu'à nos yeux.

Parmi les étoiles il y en a qui paroissent & disparaissent régulièrement ; mais avec différens degrés de clarté. Quelquefois on en a vu tout-à-coup de nouvelles , qui après avoir successivement perdu leur lumière , ont disparu peu de tems après , pour ne plus se montrer.

Afin de distinguer les étoiles , on les rapporte à certains assemblages , qu'on nomme *astérismes* ou *constellations*. Il y a douze constellations dans le zodiaque , & elles partagent l'écliptique en douze parties égales.

Le ciel est partagé en deux par le zodiaque. Une partie est septentrionale , & l'autre est mé-

ridionale : dans toutes deux on distingue encore plusieurs constellations.

On remarque de plus à l'œil nu la voie lactée, qui, observée au télescope, paroît n'être formée que d'un nombre prodigieux d'étoiles.

Enfin on découvre au télescope d'autres taches, qui sont trop éloignées, pour qu'on puisse distinguer les étoiles qui les produisent. Voilà à-peu-près toutes les connoissances, que nous avons sur les corps qui sont hors de notre système planétaire.

Dix-sept corps forment notre système planétaire. Le soleil, en repos au milieu, ou n'ayant du-moins qu'un très-petit mouvement, est seul lumineux. Tous les autres sont opaques, & ne brillent que d'une lumière empruntée. On les nomme *planètes*.

On distingue six planètes du premier ordre, mercure, vénus, la terre, mars, jupiter & saturne, & dix du second ordre, ou secondaires; les cinq satellites de saturne, les quatre de jupiter & notre lune.

Les planètes du premier ordre, qu'on nomme aussi simplement *planètes*, décrivent des orbites elliptiques autour du soleil; & les planètes du second ordre, satellites ou lunes, tournent autour d'une planète principale, & l'accompagnent dans son cours.

Le soleil n'est pas au centre C des orbites, mais dans le foyer c. Ainsi la planète, à chaque révolution, s'approche & s'éloigne tour-à-tour du soleil. En a elle est dans son aphélie, & en A dans son périhélie. La distance entre le

centre du soleil c , & le centre de l'orbite C , se nomme excentricité de la planete.

Ces deux points A & a considérés ensemble, se nomment les *abscides*; & le grand axe, qui est prolongé de l'un à l'autre, se nomme la ligne des abscides. Aux extrémités du petit axe Bb sont les distances moyennes.

L'orbite de chaque planete se trouve dans un plan, qui passe par le centre du soleil : tel est, pour la terre, le plan de l'écliptique.

Mais toutes les planetes ne se meuvent pas dans le même plan : elles ont chacune le leur; & tous ces plans coupent différemment celui de l'écliptique, auquel nous les rapportons. Au reste, les planetes se meuvent toutes vers le même côté, c'est-à-dire, d'occident en orient; & tournent toutes ainsi que le soleil sur un axe. Il n'y a que mercure & saturene, dont on n'a pas encore pu observer le mouvement de rotation : ce mouvement se remarque dans les autres par le moyen des taches qui paroissent & reparoissent régulièrement.

L'observation, & sur-tout le calcul, déterminent avec assez de précision les rapports de distance & de grandeur entre les planetes & le soleil. Ce n'est pas cependant qu'on puisse comparer ces dimensions avec des mesures connues : mais supposant la distance moyenne de la terre comme 10, celle de mercure sera comme 4; de vénus, comme 7; de mars, comme 15; de jupiter, comme 52; & de saturene, comme 95. Je vous en ai tracé la figure.

On juge aussi que le diametre de mercure est

la 300^e. partie de celui du soleil ; que le diamètre de vénus en est la 100^e. , ainsi que celui de la terre ; celui de mars la 170^e. , de jupiter la 10^e. , & celui de saturne la 11^e. : tout cela environ.

Ce qu'on connoît le mieux , c'est le tems de leurs révolutions. Mercure achève la sienne en 3 mois , vénus en 8 , & tourne sur son axe en 23 heures.

La révolution de mars se fait autour du soleil en deux ans , & en 25 heures autour de son axe.

Celle de jupiter dans son orbite est de douze ans , & il tourne rapidement sur son axe en 10 heures.

Enfin le tems périodique de saturne est de 30 ans. On n'a pas pu observer combien il est à tourner sur son axe. Au reste , je ne détermine pas ces choses avec la dernière précision , & je néglige les minutes & les secondes.

On connoît encore la distance où les satellites sont de leur planète principale ; mais c'est une chose qu'il suffira de vous montrer dans des figures , où je vous représenterai aussi le tems de leurs révolutions. Voilà certainement autant d'astronomie qu'il vous en faut. C'en est assez du-moins pour vous mettre en état d'en apprendre un jour davantage. Vous aurez même occasion d'acquérir de nouvelles connoissances à cet égard , lorsque nous étudierons l'histoire des découvertes du seizième & du dix - septième siècles.



CHAPITRE DERNIER.

Conclusion.

J'AI essayé, Monseigneur, de vous faire juger des différens degrés de certitude dont nos connoissances sont susceptibles. Vous avez vu comment on fait des découvertes, comment on les confirme, & jusqu'à quel point on s'en assure. Je vous ai donné beaucoup d'exemples & peu de regles, parce que l'art de raisonner ne s'apprend qu'en raisonnant. Il ne vous reste plus qu'à réfléchir sur ce que vous avez fait, & à contracter l'habitude de le faire.

Les moyens qui vous ont donné des connoissances, pourront vous en donner encore; vous concevez même qu'il n'en est pas d'autres: car, ou vous jugez de ce que vous voyez, ou vous jugez sur le rapport des autres, ou vous avez l'évidence, ou enfin vous concluez par analogie.

Mais vous devez sur-tout vous méfier de vous-même, si vous voulez toujours prendre les précautions nécessaires pour acquérir de vraies connoissances. Souvenez-vous que les vérités les mieux prouvées, étant souvent contraires à ce que nous croyons voir, nous nous trompons, parce qu'il nous est plus commode de juger d'après un préjugé, que de juger le préjugé même. Ne croyez donc pas sur les apparences: apprenez à douter des choses mêmes qui vous

ont toujours paru hors de doute : examinez.

Lorsqu'à un préjugé vous substituez une nouvelle opinion , ne précipitez pas encore votre jugement , car cette opinion peut être une erreur. Rappelez-vous que nous n'arrivons pas tout-à-coup aux découvertes : nous y allons de conjecture en conjecture , de supposition en supposition ; en un mot , nous y allons en tâtonnant. Par conséquent , si les conjectures peuvent nous conduire , aucune n'est le terme où nous devons nous arrêter : il faut toujours avancer¹ jusqu'à ce qu'on arrive à l'évidence ou à l'analogie.

Au reste , si vous concevez que les méthodes ne sont que des secours pour votre esprit , vous concevez encore que vous devez étudier votre esprit , pour juger de la simplicité & de l'utilité des méthodes. Il s'agit donc d'observer comment vous pensez , & de vous faire un art de penser ; comme vous vous êtes fait un art d'écrire & un art de raisonner.

Fin de l'art de Reasonner.

*DE L'ART DE PENSER.*

LE germe de l'art de penser est dans nos sensations : les besoins le font éclore , le développement en est rapide , & la pensée est formée presqu'au moment qu'elle commence ; car sentir des besoins , c'est sentir des desirs , & dès qu'on a des desirs , on est doué d'attention & de mémoire : on compare , on juge , on raisonne. Vous voyez donc , Monseigneur , que la pensée se compose tout-à-coup de toutes les facultés dont nous avons fait l'analyse : mais ces facultés ont dans les commencemens peu d'exercice ; & la pensée , foible encore , a besoin de croître & de se fortifier.

Trois choses sont nécessaires dans un animal aux progrès de son accroissement & de ses forces.

Premièrement , il faut qu'il soit organisé pour croître & pour se fortifier : en second lieu , il faut qu'il se nourrisse d'alimens sains : enfin , il faut qu'il agisse ; souvent jusqu'à se fatiguer , & qu'il ne prenne du repos que pour agir encore.

Ainsi la pensée croît & se fortifie , parce qu'elle est , en quelque sorte , organisée pour croître & pour se fortifier , parce qu'elle se nourrit , & parce qu'elle agit.

Elle a , dans les organes mêmes des sensations , tout ce qui la rend propre à prendre de l'accroissement & des forces : il ne lui faut plus que de la nourriture & de l'action.

Les connoissances en sont l'aliment : mais au défaut de connoissances , elle se nourrit d'idées vagues , d'opinions , de préjugés & d'erreurs ; & alors elle se fortifie , comme un animal qu'on nourrirait avec des alimens mal-sains & empoisonnés. Toujours foible , toujours incapable d'action , uniquement mue par des impressions étrangères , elle reste comme enveloppée dans les organes , & elle se trouve embarrassée de ses facultés qu'elle ne fait pas conduire.

Cette inertie , telle que je la dépeins , ne peut à-la-vérité avoir lieu , que lorsque nous supposons des hommes tout-à-fait imbécilles. Dans les autres , la pensée a nécessairement pris des forces , puisqu'ils ont acquis des connoissances : cependant la différence n'est que du plus au moins. Si l'on n'est pas tout-à-fait imbécille , on peut l'être à certains égards ; & on l'est toutes les fois que la pensée se nourrit sans choix de tout ce qui s'offre à elle , & que passive plutôt qu'active , elle se ment au hasard. Il faut donc s'assurer des connoissances qui sont l'aliment sain de la pensée ; il faut étudier les facultés dont l'action est nécessaire au progrès de ses forces ; & quand nous saurons comment elle doit se nourrir , comment elle doit agir , comment elle doit se conduire , nous connoîtrons l'art de penser. Vous en savez , Monseigneur , déjà quelque chose : mais il nous reste encore des observations à faire sur l'origine & la génération des idées , sur les facultés de l'entendement , & sur la méthode. Ce sera le sujet de cet ouvrage.



PREMIERE PARTIE.

De nos idées & de leurs causes.



CHAPITRE PREMIER.

*De l'ame suivant les différens systêmes où elle peut
se trouver.*

SOIT que nous nous élevions jusques dans les cieux , soit que nous descendions jusques dans les abîmes , nous ne sortons point de nous-mêmes ; ce n'est jamais que notre propre pensée que nous appercevons , & nous trouvons dans nos sensations l'origine de toutes nos connoissances & de toutes nos facultés.

Il seroit inutile de demander quelle est la nature de nos sensations : nous n'avons aucun moyen pour faire cette recherche : nous ne les connoissons que parce que nous les éprouvons. C'est un principe dont nous ne pouvons pas découvrir la cause , mais dont nous pouvons observer les effets. Il doit son activité aux besoins , auxquels nous sommes assujettis ; & sa fécondité , aux circonstances par où nous passons , & qui augmentent le nombre de nos besoins. Les plus favorables sont celles qui nous offrent des objets plus propres à exercer notre réflexion. Les gran-

des circonstances , où se trouvent ceux qui gouvernent les hommes , sont , par exemple , une occasion de se faire des vues fort étendues ; & celles qui se répètent continuellement dans le grand monde , donnent cette sorte d'esprit qu'on appelle naturel ; parce qu'on ne remarque pas les causes qui le produisent.

Le péché originel a rendu l'ame si dépendante du corps , que bien des philosophes , confondant ces deux substances , ont cru que la première n'est que ce qu'il y a dans le corps de plus délié , de plus subtil & de plus capable de mouvement : mais ces philosophes ne raisonnent pas , ils imaginent seulement quelque chose , & chaque mot qu'ils prononcent , prouve qu'ils se font des idées peu exactes. Leur suffit-il de subtiliser le corps , pour comprendre qu'il est le sujet de la pensée ? Sur quoi se fondent-ils , lorsqu'ils assurent que des parties de matière , pour être plus subtiles , en sont plus capables de mouvement ? & quel rapport peuvent-ils trouver entre être mu & penser ? Qu'est-ce encore que des parties subtiles ? Y a-t-il des corps subtils en soi ? & ceux qui nous échappent aujourd'hui , ne seroient-ils pas grossiers , si nous avions d'autres organes ? enfin qu'est-ce qu'un amas , un assemblage de parties subtiles ? Un amas , un assemblage ! est-ce une chose qui existe ? Non , sans-doute , l'existence ne convient qu'aux parties subtiles , qu'on suppose amassées , ou assemblées. Par conséquent attribuer la faculté de penser à un amas , c'est l'attribuer à quelque chose qui n'existe pas.

Comme les philosophes donnent cette faculté
à

à quelque chose qui n'existe pas, il leur arrive encore d'entendre par le mot *pensée* une chose qui n'existe pas davantage. De quelle couleur est la pensée, demandent-ils, pour être entrée dans l'ame par la vue? de quelle odeur, pour être entrée par l'odorat? Est-elle d'un son grave ou aigu, pour être entrée par l'ouïe, &c.? Ils ne feroient pas ces questions, si par le mot *pensée* ils entendent telle ou telle sensation, 1. ou telle idée : mais ils considerent la pensée d'une maniere abstraite & générale; & ils en concluent avec raison que cette pensée n'appartient à aucun sens : c'est ainsi que l'homme en général n'appartient à aucun pays.

Quand on raisonne sur des idées aussi vagues, on ne prouve rien. Cependant on voit confusément quelque rapport entre une pensée abstraite qui échappe aux sens, & une maniere subtile qui leur échappe également; & aussitôt le mot *amas*, qui n'est lui-même qu'un terme abstrait, paroît montrer le sujet de cette pensée abstraite. Sans songer donc à se rendre un compte exact des raisonnemens qu'on fait, on dit, *un amas de maniere subtile peut penser.*

Nous avons mis plus de précision dans nos raisonnemens, lorsque nous avons considéré la pensée dans chaque sensation. En effet, pour démontrer que le corps ne pense pas, il suffit d'observer qu'il y a en nous quelque chose qui compare les perceptions qui nous viennent par les sens. Or, ce n'est certainement pas la vue, qui compare les sensations qu'elle a avec celles de l'ouïe qu'elle n'a pas. Il en faut dire autant de

l'ouïe , autant de l'odorat , autant du goût , autant du toucher. Toutes ces sensations ont donc en nous un point où elles se réunissent. Mais ce point ne peut être qu'une substance simple , indivisible , une substance distincte du corps , une ame , en un mot.

L'ame étant distincte & différente du corps , celui-ci ne peut être que cause occasionnelle de ce qu'il paroît produire en elle. D'où il faut conclure que nos sens ne sont qu'occasionnellement la source de nos connoissances. Mais ce qui se fait à l'occasion d'une chose , peut se faire sans elle ; parce qu'un effet ne dépend de sa cause occasionnelle que dans une certaine hypothèse. L'ame peut donc absolument , sans le secours des sens , acquérir des connoissances. Avant le péché , elle étoit dans un système tout différent de celui où elle se trouve aujourd'hui. Exemple d'ignorance & de concupiscence , elle commandoit à ses sens , en suspendoit l'action , & la modifioit à son gré. Elle avoit donc des idées antérieures à l'usage des sens. Mais les choses ont changé par sa désobéissance. Dieu lui a ôté tout cet empire : elle est devenue aussi dépendante des sens , que s'ils étoient la cause proprement dite de ce qu'ils ne font qu'occasionner ; & il n'y a plus pour elle de connoissances que celles qu'ils lui transmettent. De là l'ignorance & la concupiscence. C'est en cet état de l'ame que je me propose d'étudier ; le seul qui puisse être l'objet de la philosophie , puisque c'est le seul que l'expérience fait connoître. Ainsi quand je dirai *que nous n'avons point d'idées qui ne nous vien-*

nent des sens, il faut bien se souvenir que je ne parle que de l'état où nous sommes depuis le péché. Cette proposition appliquée à l'ame dans l'état d'innocence, ou après sa séparation du corps, seroit tout-à-fait fautive. Je ne traite pas des connoissances de l'ame dans ces deux derniers états, parce que je ne fais raisonner que d'après l'expérience. D'ailleurs, s'il nous importe beaucoup, comme on n'en sauroit douter, de connoître les facultés, dont Dieu, malgré le péché de notre premier pere, nous a conservé l'usage, il est inutile de vouloir deviner celles qu'il nous a enlevées, & qu'il ne doit nous rendre qu'après cette vie.

Je me borne donc, encore un coup, à l'état présent. Ainsi il ne s'agit pas de considérer l'ame comme indépendante du corps, puisque sa dépendance n'est que trop bien constatée; ni comme unie à un corps dans un système différent de celui où nous sommes. Notre unique objet doit être de consulter l'expérience, & de ne raisonner que d'après des faits que personne ne puisse révoquer en doute.

Si l'on objecte que dans la supposition où toutes nos idées, & toutes nos facultés naissent des sensations, il s'ensuit que la dissolution du corps enlève à l'ame toutes ses idées & toutes ses facultés; je réponds que le système dans lequel elle jouit aujourd'hui d'une liberté qui la rend capable de mérite & de démérite, démontre qu'elle existera dans un autre système, où elle se trouvera avec toutes ses facultés, pour être récompensée, ou pour être punie. Alors Dieu suppléera

au défaut des sens par des moyens qui nous sont inconnus. Assurés par la foi & par la raison de l'immortalité de l'ame, nous ne devons pas porter notre curiosité plus loin ; ce n'est pas à nous à pénétrer dans les voies du Créateur.

L'hypothese des idées innées a la même difficulté à résoudre. Car dans l'impuissance où nous sommes de découvrir en nous des idées où les sensations n'entrent pour rien ; on est obligé de reconnoître que l'ame ne porte son attention sur les idées prétendues innées, qu'autant qu'elle y est déterminée par l'action des sens. Quand elle sera séparée du corps, elle n'exercera donc plus son attention ; & ne l'exerçant plus, ses idées seront pour elle comme si elles n'existoient pas.

Ainsi, quelque sentiment qu'on embrasse sur l'origine de nos connoissances, il faut reconnoître trois états différens par rapport à l'ame. L'un où elle commandoit aux sens, & où elle avoit des idées qu'elle ne devoit qu'à elle ; l'autre dans lequel, selon moi, elle tire toutes ses connoissances & toutes ses facultés des sensations, ou du-moins dans lequel elle a besoin, selon d'autres, de l'usage des sens, pour porter son attention sur ses idées qu'on suppose innées. C'est celui où nous nous trouvons, & c'est le seul sur lequel nous puissions raisonner. Le troisieme enfin est celui où elle sera après cette vie. La foi le promet, la raison le prouve, & nous ne devons pas le soumettre à nos conjectures.



C H A P I T R E II.

De la cause des erreurs des sens.

DÈS la naissance de la philosophie, on a déclamé contre les sens ; & parce qu'ils nous font tomber dans des méprises , on a conclu que nous ne saurions leur devoir aucune de nos connoissances. Ce qu'il y a de vrai , c'est qu'ils sont à-la-fois une source de vérités , & une source d'erreurs ; il ne s'agit que d'en savoir faire usage.

Il est d'abord bien certain que rien n'est plus clair & plus distinct que notre perception , quand nous éprouvons quelques sensations. Quoi de plus clair , que les perceptions de son , de couleur & de solidité ? Quoi de plus distinct ? Nous est-il jamais arrivé de confondre deux de ces choses ? Mais si nous en voulons rechercher la nature , & savoir comment elles se produisent en nous , il ne faut pas dire que nos sens nous trompent , ou qu'ils nous donnent des idées obscures & confuses : la moindre réflexion fait voir qu'ils n'en donnent aucune. Nous ne connoissons ni la nature de nos organes , ni celles des objets qui agissent sur eux , ni le rapport qui peut se trouver entre un mouvement dans le corps , & un sentiment dans l'ame : si nous nous trompons en jugeant de ces choses , ce ne sont pas les sens qui nous égarent , c'est que nous jugeons d'après des idées vagues qu'ils ne nous

donnent pas, & qu'ils ne peuvent nous donner.

De même, accoutumés de bonne heure à nous dépouiller de nos sensations pour en revêtir les objets, nous ne nous bornons pas à juger que nous avons des sensations, nous jugeons encore qu'elles sont hors de nous. Mais cette erreur n'est que dans les jugemens dont nous nous sommes fait une habitude.

Elle ne porte que sur des idées confuses, puisque nous ne saurions concevoir dans les objets quelque chose de semblable à ce que nous éprouvons.

En effet, qu'est-ce que cette étendue dont on pense que les sens donnent une idée si exacte? Peut-on chercher à s'en rendre raison, & ne pas s'apercevoir que l'idée en est tout-à-fait obscure? C'est, dit-on, ce qui a des parties les unes hors des autres. Mais ces parties elles-mêmes sont-elles étendues? comment le sont-elles? Ne le sont-elles pas? Comment produisent-elles le phénomène de l'étendue? (a)

L'ordre de nos sensations nous met continuellement dans la nécessité de sortir hors de nous; il démontre que nous existons au milieu d'une multitude infinie d'êtres différens: mais cet ordre ne fait pas connoître la nature de ces êtres, il n'offre que les phénomènes qui résultent de nos sensations; phénomènes qui correspondent au système des êtres réels, dont cet univers est formé.

(a) Ce sont ces considérations qui ont fait penser à Leibnitz que l'étendue est un phénomène de la même espèce que ceux de son, de couleur, &c.

Si nous passons à la grandeur des corps, nous n'en avons point d'idée absolue : nous ne saisissons entr'eux que des rapports ; encore les connoissons-nous imparfaitement. Nous ne pouvons même juger sûrement de leur figure. Je ne m'arrêterai pas à démontrer les erreurs où nous tombons à ce sujet : elles sont parfaitement dé mêlées dans la *recherche de la vérité*. Mais quoique nous ne puissions juger ni de la véritable figure d'un corps, ni de sa grandeur absolue, les sens nous donnent cependant des idées de grandeur & de figure. Je ne fais pas si cette ligne est droite, mais je la vois droite : je ne fais pas si ce corps est quarré, mais je le vois quarré : j'ai donc, par les sens, les idées de quarré & de ligne droite. Il en faut dire autant de toutes sortes de figures.

Ainsi quelle que soit la nature de nos sensations, de quelque maniere qu'elles se produisent, si nous y cherchons l'idée de l'étendue, celle d'une ligne, d'un angle, &c. il est certain que nous l'y trouverons très-clairement & très-distinctement. Si nous cherchons encore à quoi nous rapportons cette étendue & ces figures, nous appercevrons aussi clairement & aussi distinctement que ce n'est pas à nous, ou à ce qui est en nous le sujet de la pensée, mais à quelque chose hors de nous.

Il y a donc trois choses à distinguer dans nos sensations : 1°. La perception que nous éprouvons. 2°. Le rapport que nous en faisons à quelque chose hors de nous. 3°. Le jugement que ce que nous rapportons aux choses leur appartient en effet.

Il n'y a ni erreur, ni obscurité, ni confusion dans ce qui se passe en nous, non plus que dans le rapport que nous en faisons au-dehors. Si nous réfléchissons, par exemple, que nous avons les idées d'une certaine grandeur & d'une certaine figure, & que nous les rapportons à tel corps; il n'y a rien là qui ne soit vrai, clair & distinct. Voilà où toutes les vérités ont leur source. Si l'erreur survient, ce n'est qu'autant que nous jugeons que telle grandeur & telle figure appartiennent en effet à tel corps. Si, par exemple, je vois de loin un bâtiment carré, il me paraîtra rond. Y a-t-il donc de l'obscurité & de la confusion dans l'idée de rondeur, ou dans le rapport que j'en fais? non: je juge ce bâtiment rond, voilà l'erreur.

Quand je dis donc que toutes nos connoissances viennent des sens, il ne faut pas oublier que ce n'est qu'autant qu'on les tire de ces idées claires & distinctes qu'ils renferment. Il est évident que j'ai l'idée d'un triangle, lors même que je ne puis pas assurer qu'un corps que je vois & que je touche est en effet triangulaire. Ainsi pour dissiper l'obscurité & l'incertitude des idées sensibles, nous n'avons qu'à les considérer en faisant abstraction des corps: alors nous trouverons dans nos sensations des idées exactes de grandeur, de figure, leurs rapports & toutes les connoissances des mathématiques. D'autres abstractions nous feront découvrir dans nos sensations, les idées de devoir, de vertu, de vice & toute la science de la morale, &c.

La vérité n'est qu'un rapport apperçu entre

deux idées ; & il y a deux sortes de vérités. Quand je dis, *cet arbre est plus grand que cet autre*, je porte un jugement qui peut cesser d'être vrai, parce que le plus petit peut devenir le plus grand. Il en est de même de tous nos jugemens, lorsque nous nous bornons à observer des qualités qui ne sont pas essentielles aux choses. Ces sortes de vérités se nomment *contingentes*.

Mais ce qui est vrai ne peut cesser de l'être, lorsque nous raisonnons sur des qualités essentielles aux objets que nous étudions. L'idée d'un triangle représentera éternellement un triangle ; l'idée de deux angles droits représentera éternellement deux angles droits : il sera donc toujours vrai que les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits. Voilà tout le mystère des vérités qu'on appelle *nécessaires & éternelles*. C'est par le moyen de quelques abstractions que les sens nous en donnent la connoissance.

Il y a des différences à remarquer entre les idées confuses, & les idées distinctes ; entre les vérités contingentes, & les vérités nécessaires.

Premièrement les idées confuses, & les vérités contingentes sont plus sensibles ; & cela n'est pas étonnant, puisqu'elles sont telles que les sens nous les donnent, lorsque nous ne faisons point d'abstraction. Les idées distinctes & les vérités nécessaires sont moins sensibles ; parce que nous ne les acquérons qu'en formant des abstractions, c'est-à-dire, en ne donnant notre attention qu'à une partie des idées que les sens transmettent.

En second lieu, les idées distinctes & les vé-

rités nécessaires nous sont bien moins familières que les idées confuses & les vérités contingentes : la raison en est sensible. Celles-ci sont continuellement renouvelées par les sens , elles nous frappent par plus d'endroits ; & comme elles sont destinées à nous éclairer sur nos besoins les plus pressans , elles offrent communément des degrés plus vifs de plaisirs ou de peine , elles intéressent davantage. Mais celles-là ne sont entretenues que par les efforts qu'on fait pour se soustraire à une partie des impressions des sens ; elles nous touchent par moins d'endroits. La curiosité , l'envie de se distinguer par des connoissances , motifs qui soutiennent dans ces recherches , sont des besoins que peu d'hommes connoissent. Ceux mêmes qui les sentent davantage , sont encore plus sensibles à d'autres besoins ; & ils se voient souvent arrachés à leurs méditations , par l'empire que les sens exercent sur eux.

Il faut donc s'accoutumer de bonne heure avec ces sortes d'idées , si l'on veut se les rendre familières , & il faut s'en occuper souvent.

En troisieme lieu , les idées confuses , & les vérités contingentes , quoique suffisantes pour nous éclairer sur ce que nous devons fuir & rechercher , ne répandent qu'une lumiere bien foible. Elles n'offrent que des rapports vagues , elles n'apprécient rien. Mais l'objet de notre conservation ne demande pas des connoissances plus exactes : nous sentons , c'est assez pour nous conduire.

Les idées distinctes & les vérités nécessaires

nous présentent au-contre des connoissances exactes & des rapports appréciés. Elles dévoilent l'essence des choses qu'elles considèrent. C'est ce qu'on voit en mathématiques , en morale , & en métaphysique. Mais l'objet de ces sciences est abstrait.

Nous n'avons aucun moyen pour pénétrer dans la nature des substances. Nous ne le pouvons pas avec le secours des sens , puisqu'ils ne nous font voir que des amas de qualités , qui supposent toutes quelque chose que nous ne connoissons pas : nous ne le pouvons pas avec le secours des abstractions , qui n'ont d'autre avantage que de nous faire observer l'une après l'autre les qualités que les sens nous offrent à-la-fois. Si nous voulons juger des essences des choses sensibles, nous ne pouvons donc que nous tromper.

C H A P I T R E III.

De la connoissance que nous avons de nos perceptions.

LES objets agiroient inutilement sur les sens , & l'ame n'en prendroit jamais connoissance , si elle n'en avoit pas la perception. Ainsi le premier & le moindre degré de connoissance c'est d'apercevoir.

Mais puisque la perception ne vient qu'à la suite des impressions qui se font sur les sens ,

il est certain que ce premier degré de connoissance doit avoir plus ou moins d'étendue , selon qu'on est organisé pour recevoir plus ou moins de sensations différentes. Prenez des créatures qui soient privées de la vue & de l'ouïe , & ainsi successivement ; vous aurez bientôt des créatures , qui étant privées de tous les sens ; ne recevront aucune connoissance. Supposez au contraire , s'il est possible , de nouveaux sens dans des animaux plus parfaits que l'homme. Que de perceptions nouvelles ! Par conséquent , combien de connoissances à leur portée ; auxquelles nous ne saurions atteindre , & sur lesquelles nous ne saurions même former des conjectures.

On seroit naturellement porté à croire que nous ne sommes pas toujours avertis de la présence des perceptions qui se font en nous ; c'est que souvent nous le sommes si foiblement , qu'à peine nous souvenons-nous de les avoir éprouvées. Il nous arrive même de les oublier tout-à-fait , & ce n'est qu'en réfléchissant sur les situations où nous nous sommes trouvés , que nous jugeons des impressions qu'elles ont dû faire sur notre ame. Or , si par la conscience d'une perception , on entend une connoissance réfléchie qui en fixe le souvenir , il est évident que la plupart de nos perceptions échappent à notre conscience : mais si l'on entend par-là une connoissance , qui quoique trop légère pour laisser des traces après elle , est cependant capable d'influer , & influe en effet sur notre conduite , au moment que la perception se fait éprouver , il n'est pas douteux que nous n'ayons conscience

de toutes nos perceptions. Des exemples éclairciront ma pensée.

Que quelqu'un soit dans un spectacle, où une multitude d'objets paroissent se disputer ses regards, son ame sera assaillie de quantité de perceptions, dont il est constant qu'elle prend connoissance; mais peu-à-peu quelques-unes lui plairont & l'intéresseront davantage: il s'y livrera donc plus volontiers. Dès-lors il commencera à être moins affecté par les autres: la conscience en diminuera même insensiblement, jusqu'au point que, quand il reviendra à lui, il ne se souviendra pas d'en avoir pris connoissance: l'illusion qui se fait au théâtre, en est la preuve. Il y a des momens où la conscience ne paroît pas se partager entre l'action qui se passe & le reste du spectacle. Il sembleroit d'abord que l'illusion devoit être d'autant plus vive, qu'il y auroit moins d'objets capables de distraire: cependant chacun a pu remarquer qu'on n'est jamais plus porté à se croire le seul témoin d'une scène intéressante, que quand le spectacle est bien rempli. C'est peut-être que le nombre, la variété, & la magnificence des objets remuent les sens, échauffent, élèvent l'imagination, & par-là nous rendent plus propres aux impressions que le poëte veut faire naître. Peut-être encore que les spectateurs se portent mutuellement, par l'exemple qu'ils se donnent, à porter la vue sur la scène. Quoi qu'il en soit, il me semble que l'illusion se détruiroit ou diminueroit sensiblement, si les objets dont on ne croit pas s'appercevoir, cessent d'y concourir.

Qu'on réfléchisse sur soi-même au sortir d'une lecture, il semblera qu'on n'a eu conscience que des idées qu'elle a fait naître. Mais on ne se laissera pas tromper par cette apparence, si l'on fait réflexion que sans la conscience de la perception des lettres, on n'en auroit point eu de celle des mots, ni par conséquent, de celle des idées.

Non-seulement nous oublions ordinairement une partie de nos perceptions, mais quelquefois nous les oublions toutes. Quand nous ne fixons point notre attention, en sorte que nous recevons les perceptions qui se produisent en nous, sans être plus avertis des unes que des autres, la conscience en est si légère, que si l'on nous retire de cet état, nous ne nous souvenons pas d'en avoir éprouvé. Je suppose qu'on me présente un tableau fort composé, dont à la première vue les parties ne me frappent pas plus vivement les unes que les autres, & qu'on me l'enlève avant que j'aie eu le tems de le considérer en détail : il est certain qu'il n'y a aucune de ses parties sensibles, qui n'ait produit en moi des perceptions ; mais la conscience en a été si foible, que je ne puis m'en souvenir. Cet oubli ne vient pas de leur peu de durée : quand on supposeroit que j'ai eu pendant long-tems les yeux attachés sur ce tableau ; pourvu qu'on ajoute que je n'ai pas rendu tour-à-tour plus vive la conscience des perceptions de chaque partie, je ne serai pas plus en état au bout de plusieurs heures d'en rendre compte qu'au premier instant.

Ce qui se trouve vrai des perceptions qu'oc-

casionne ce tableau, doit l'être par la même raison de celles que produisent les objets qui m'environnent. Si agissant sur les sens avec des forces presque égales, ils produisent en moi des perceptions toutes à-peu-près dans un pareil degré de vivacité ; & si mon ame se laisse aller à leur impression sans chercher à avoir plus conscience d'une perception que d'une autre, il ne me restera aucun souvenir de ce qui s'est passé en moi. Il me semblera que mon ame a été pendant tout ce tems dans une espece d'assoupissement, où elle n'étoit occupée d'aucune pensée. Que cet état dure plusieurs heures ou seulement quelques secondes, je n'en saurois remarquer la différence dans la suite des perceptions que j'ai éprouvées, puisqu'elles sont également oubliées dans l'un & l'autre cas. Si même on le faisoit durer des jours, des mois, ou des années, il arriveroit que quand on en sortiroit par quelque sensation vive, on ne se rapelleroit plusieurs années que comme un moment.

Enfin nous ne remarquons pas que nous sommes avertis de la présence de la plupart de nos perceptions, qui regle les actions que nous faisons par habitude. Elles sont en nous, & notre réflexion n'a point de prise sur elles. La conscience de nos perceptions n'est donc plus ou moins vive, qu'à proportion qu'elles attirent plus particulièrement notre attention : combien de fois ne fermons-nous pas la paupiere sans nous appercevoir que nous sommes dans les ténèbres ?



C H A P I T R E IV.

Des perceptions que nous pouvons nous rappeler.

IL ne dépend pas de nous de réveiller toujours les perceptions que nous avons éprouvées, & dont nous avons eu une conscience assez vive pour en fixer le souvenir. Il y a des occasions où tous nos efforts se bornent à en rappeler le nom, quelques-unes des circonstances qui les ont accompagnées, & une idée abstraite de perception : idée que nous pouvons former à chaque instant, parce que nous ne pensons jamais sans avoir conscience de quelque perception qu'il ne tient qu'à nous de généraliser. Qu'on songe, par exemple, à une fleur dont l'odeur est peu familière ; on s'en rappellera le nom ; on se souviendra des circonstances où on l'a vue ; on s'en représentera le parfum sous l'idée générale d'une perception qui affecte l'odorat : mais on n'en réveillera pas la perception même.

Les idées d'étendue sont celles que nous réveillons le plus aisément, parce que les sensations d'où nous les tirons, sont telles, que tant que nous veillons, il nous est impossible de nous en séparer. Le goût & l'odorat peuvent n'être point affectés ; nous pouvons n'entendre aucun son, & ne voir aucune couleur ; mais il n'y a que le sommeil qui puisse nous enlever les perceptions du
toucher.

toucher. Il faut absolument que notre corps porte sur quelque chose, & que ses parties pèsent les unes sur les autres. De-là naît une perception qui nous les présente comme distantes & limitées; & qui, par conséquent, emporte l'idée de quelque étendue.

Or, cette idée, nous pouvons la généraliser, en la considérant d'une manière indéterminée. Nous pouvons ensuite la modifier, & en tirer, par exemple, l'idée d'une ligne droite ou courbe. Mais nous ne saurions réveiller exactement la perception de la grandeur d'un corps, parce que nous n'avons point là-dessus d'idée absolue, qui puisse nous servir de mesure fixe. Dans ces occasions, l'esprit ne se rappelle que les noms de pied, de toise, &c. avec une idée de grandeur plus ou moins vague.

Avec le secours de ces premières idées, nous pouvons en l'absence des objets, nous présenter exactement les figures les plus simples: tels sont des triangles & des quarrés. Mais que le nombre des côtés augmente considérablement, nos efforts deviennent superflus. Si je pense à une figure de mille côtés, & à une de neuf cent quatre-vingt dix-neuf; ce n'est pas par des perceptions que je les distingue, ce n'est que par les noms que je leur ai donnés. Il en est de même de toutes les notions complexes: chacun peut remarquer, que, quand il en veut faire usage, il ne s'en retrace que les noms. Pour les idées simples qu'elles renferment, il ne peut les réveiller que l'une après l'autre, & qu'autant que la cu-

riofité , ou quelqu'autre befoin y détermine fon attention.

L'imagination s'aide naturellement de tout ce qui peut lui être de quelque fecours : ce fera par comparaifon avec notre propre figure , que nous nous représenterons celle d'un ami abfent ; & nous l'imaginerons grand ou petit , parce que nous en mefurerons en quelque forte la taille avec la nôtre. Mais l'ordre & la fymétrie font principalement ce qui aide l'imagination , parce qu'elle y trouve différens points auxquels elle fe fixe , & auxquels elle rapporte le tout. Que je fonge à un beau vifage , les yeux ou d'autres traits , qui m'aurent le plus frappé , s'offriront d'abord , & ce fera relativement à ces premiers traits que les autres viendront prendre place dans mon imagination. On imagine donc plus aifément une figure , à proportion qu'elle eft plus régulière. On pourroit même dire qu'elle eft plus facile à voir : car le premier coup d'œil fuffit pour s'en former une idée. Si au-contraire elle eft fort irrégulière , on n'en viendra à bout , qu'après en avoir long-tems confidéré les différentes parties.

Quand les objets qui occasionnent les fensations du goût , de fon , de couleur & de lumière font abfens , il ne refté point en nous de perceptions que nous puiffions modifier , pour en faire quelque chofe de femblable à la couleur , à l'odeur & au goût , par exemple , d'une orange. Il n'y a point non plus d'ordre , de fymétrie qui vienne ici au fecours de l'imagination. Ces idées ne peuvent donc fe réveiller qu'autant qu'on fe

les est rendues familières. Par cette raison, celles de la lumière & des couleurs doivent se retracer le plus aisément, ensuite celles des sons. Quant aux odeurs & aux saveurs, on ne réveille que celles pour lesquelles on a un goût plus marqué. Il reste donc bien des perceptions dont on peut se souvenir, & dont cependant on ne se rappelle que les noms. Combien de fois même cela n'a-t-il pas lieu par rapport aux plus familières, sur-tout dans la conversation, où l'on se contente souvent de parler des choses sans les imaginer.

CHAPITRE V.

De la liaison des idées & de ses effets.

LA liaison de plusieurs idées ne peut avoir d'autre cause que l'attention que nous leur avons donnée quand elles se sont présentées ensemble. Or, les choses attirent notre attention par le côté par où elles ont plus de rapport avec notre tempérament, nos passions, notre état; pour tout dire, en un mot, avec nos besoins. Ce sont ces rapports qui font qu'elles nous affectent avec plus de force, & que nous en avons une conscience plus vive. D'où il arrive que quand ils viennent à changer, nous voyons les objets tout différemment, & nous en portons des jugemens tout-à-fait contraires. On est communément si fort la dupe de ces sortes de juge-

mens, que celui qui dans un tems voit & juge d'une maniere, & dans un autre tems voit & juge tout autrement, croit toujours bien voir & bien juger : penchant qui nous devient si naturel, que nous faisant toujours considérer les objets par les rapports qu'ils ont à nous, nous ne manquons pas de critiquer la conduite des autres, autant que nous approuvons la nôtre. Joignez à cela que l'amour propre nous persuade aisément que les choses ne sont louables qu'autant qu'elles ont attiré notre attention avec quelque satisfaction de notre part, & vous comprendrez pourquoi ceux-mêmes qui ont assez de discernement pour les apprécier, dispensent d'ordinaire si mal leur estime, que tantôt ils la refusent injustement, & tantôt ils la prodiguent.

Quoi qu'il en soit, puisque les choses n'attirent notre attention, que par le rapport qu'elles ont à notre tempérament, à nos passions, à notre état, à nos besoins ; c'est une conséquence que la même attention embrasse tout-à-la-fois les idées des besoins, & celles des choses qui s'y rapportent, & qu'elle les lie.

Tous nos besoins tiennent les uns aux autres, & on en pourroit considérer les perceptions comme une suite d'idées fondamentales, auxquelles on rapporteroit toutes celles qui font partie de nos connoissances. Au-dessus de chacune s'éleveroient d'autres suites d'idées, qui formeroient des espèces de chaînes, dont la force seroit entièrement dans l'analogie des signes, dans l'ordre des perceptions, & dans la liaison que les circonstances qui réunissent quel-

quefois les idées les plus disparates, auroient formée. A un besoin est liée l'idée de la chose qui est propre à le soulager ; à cette idée est liée celle du lieu où cette chose se rencontre ; à celle-ci, celle des personnes qu'on y a vues ; à cette dernière, les idées des plaisirs ou des chagrins qu'on a reçus, & plusieurs autres. On peut même remarquer qu'à mesure que la chaîne s'étend, elle se subdivise en différens chaînons ; en sorte que plus on s'éloigne du premier anneau, plus les chaînons se multiplient. Une première idée fondamentale est liée à deux ou trois autres ; chacune de celles-ci à un égal nombre, ou même à un plus grand, & ainsi de suite.

Les différentes chaînes ou chaînons que je suppose au-dessus de chaque idée fondamentale, seroient liés par la suite des idées fondamentales, & par quelques anneaux qui seroient vraisemblablement communs à plusieurs ; car les mêmes objets, & par conséquent les mêmes idées se rapportent souvent à différens besoins. Ainsi de toutes nos connoissances, il ne se formeroit qu'une seule & même chaîne, dont les chaînons se réuniroient à certains anneaux, pour se séparer à d'autres.

Ces suppositions admises, il suffiroit pour se rappeler les idées qu'on s'est rendu familières, de pouvoir donner son attention à quelques-unes de nos idées fondamentales, auxquelles elles sont liées. Or cela se peut toujours, puisque, tant que nous veillons, il n'y a point d'instans où notre tempérament, nos passions & notre état n'occasionnent en nous quelques-unes de

ces perceptions, que j'appelle fondamentales. Nous y réussissons donc avec plus ou moins de facilité, à proportion que les idées que nous voudrions nous retracer, tiendroient à un plus grand nombre de besoins, & y tiendroient plus immédiatement.

Les suppositions que je viens de faire ne sont pas gratuites. J'en appelle à l'expérience, & je suis persuadé que chacun remarquera qu'il ne cherche à se ressouvenir d'une chose que par le rapport qu'elle a aux circonstances où il se trouve; & qu'il y réussit d'autant plus facilement, que les circonstances sont en grand nombre, ou qu'elles ont avec la chose une liaison plus immédiate. L'attention que nous donnons à une perception qui nous affecte actuellement, nous en rappelle le signe : celui-ci en rappelle d'autres avec lesquels il a quelque rapport : ces dernières réveillent les idées auxquelles ils sont liés : ces idées retracent d'autres signes ou d'autres idées; & ainsi successivement. Deux amis, par exemple, qui ne se sont pas vus depuis long-tems, se rencontrent. L'attention qu'ils donnent à la surprise & à la joie qu'ils ressentent, leur fait naître aussitôt le langage qu'ils doivent se tenir. Ils se plaignent de la longue absence qu'ils ont été l'un de l'autre; ils s'entretiennent des plaisirs dont auparavant ils jouissoient ensemble, & de tout ce qui leur est arrivé depuis leur séparation. On voit facilement comment toutes ces choses sont liées entr'elles & à beaucoup d'autres.

D'autres exemples se présenteront à vous,

quand vous aurez occasion de remarquer ce qui arrive dans les cercles. Avec quelque rapidité que la conversation change de sujet, celui qui conserve son sang froid, & qui connoît un peu le caractère de ceux qui parlent, voit presque toujours par quelle liaison d'idées on passe d'une matiere à une autre. Je me crois donc en droit de conclure que le pouvoir de réveiller nos perceptions, leurs noms ou leurs circonstances, vient uniquement de la liaison que l'attention a mise entre ces choses & les besoins auxquels elles se rapportent. Détruisez cette liaison, vous détruisez l'imagination & la mémoire.

Le pouvoir de lier nos idées a ses inconvéniens, comme ses avantages. Pour les faire appercevoir sensiblement, je suppose deux hommes; l'un, chez qui les idées n'ont jamais pu se lier; l'autre, chez qui elles se lient avec tant de facilité & tant de force, qu'il n'est plus le maître de les séparer. Le premier seroit sans imagination & sans mémoire, & n'auroit, par conséquent, l'exercice d'aucune des opérations qui supposent l'une ou l'autre de ces facultés. Il seroit absolument incapable de réflexion; ce seroit un imbécille. Le second auroit trop de mémoire & trop d'imagination, & cet excès produiroit presque le même effet, qu'une entière privation de l'une & de l'autre. Il auroit à peine l'exercice de sa réflexion; ce seroit un fou. Les idées les plus disparates étant fortement liées dans son esprit, par la seule raison qu'elles se sont présentées ensemble, il les jugeroit naturellement liées entr'elles, & les met-

troit les unes à la suite des autres , comme de justes conséquences.

Entre ces deux excès on pourroit supposer un milieu , où le trop d'imagination & de mémoire ne nuiroit pas à la solidité de l'esprit , & où le trop peu ne nuiroit pas à ses agrémens. Peut-être ce milieu est-il si difficile , que les plus grands génies ne s'y sont encore trouvés qu'à-peu-près. Selon que différens esprits s'en écartent , & tendent vers les extrémités opposées ; ils ont des qualités plus ou moins incompatibles , puisqu'elles doivent plus ou moins participer aux extrémités qui s'excluent tout-à-fait. Ainsi ceux qui se rapprochent de l'extrémité où l'imagination & la mémoire dominent , perdent à proportion des qualités qui rendent un esprit juste , conséquent & méthodique ; & ceux qui se rapprochent de l'autre extrémité , perdent dans la même proportion des qualités qui concourent à l'agrément. Les premiers écrivent avec plus de grace , les autres avec plus de suite & plus de profondeur. Mais il est à-propos de développer plus en détail les vices & les avantages des liaisons d'idées.

Ces liaisons se font dans l'imagination de deux manieres : quelquefois volontairement , & d'autrefois elles ne sont que l'effet d'une impression étrangere. Celles-là sont ordinairement moins fortes , de sorte que nous pouvons les rompre plus facilement : on convient qu'elles sont notre ouvrage. Celles-ci sont souvent si bien cimentées , qu'il nous est impossible de les détruire : on les croit volontiers naturelles. Toutes ont

leurs avantages & leurs inconvéniens ; mais les dernières sont d'autant plus utiles ou dangereuses , qu'elles agissent sur l'esprit avec plus de vivacité.

Il falloit , par exemple , que la vue d'un précipice où nous sommes en danger de tomber , réveillât en nous l'idée de la mort. L'attention ne peut donc manquer à la première occasion de former cette liaison ; elle doit même la rendre d'autant plus forte , qu'elle y est déterminée par le motif le plus pressant : la conservation de notre être.

Mallebranche a cru cette liaison naturelle , ou en nous dès la naissance. « L'idée , dit-il , » d'une grande hauteur que l'on voit au-dessous » de soi , & de laquelle on est en danger de » tomber , ou l'idée de quelque grand corps qui » est prêt à tomber sur nous & à nous écraser , » est naturellement liée avec celle qui nous représente la mort ; & avec une émotion des esprits , qui nous dispose à la fuite , & au desir de fuir. Cette liaison ne change jamais , parce qu'il est nécessaire qu'elle soit toujours la même , & elle consiste dans une disposition des fibres du cerveau que nous avons dès notre enfance (1) ».

Il est évident que si l'expérience ne nous avoit pas appris que nous sommes mortels , bien loin d'avoir une idée de la mort , nous serions fort surpris à la vue de celui qui mourroit le pre-

(1) Recherche de la Ver, liv. 2 c. 3.

mier. Cette idée est donc acquise, & Mallebranche se trompe pour avoir cru que ce qui est commun à tous les hommes, est naturel ou né avec nous. Cette erreur est générale : on ne veut pas s'appercevoir que les mêmes sens, les mêmes opérations, & les mêmes circonstances doivent produire par-tout les mêmes effets. On veut absolument avoir recours à quelque chose d'inné, ou de naturel, qui précède l'action des sens, l'exercice des opérations de l'ame, & les circonstances communes.

Si, les liaisons d'idées qui se forment en nous, par des impressions étrangères, sont utiles, elles sont souvent dangereuses. Que l'éducation nous accoutume à lier l'idée de honte ou d'infamie à celle de survivre à un affront, l'idée de grandeur d'ame ou de courage, à celle de s'ôter soi-même la vie, ou de l'exposer en cherchant à en priver celui de qui on a été offensé : on aura deux préjugés : l'un qui a été le point d'honneur des Romains, l'autre qui est celui d'une partie de l'Europe. Ces liaisons s'entretiennent & se fomentent plus ou moins avec l'âge. La force que le tempérament acquiert, les passions auxquelles on devient sujet, & l'état qu'on embrasse, en resserrent ou en coupent les nœuds.

Ces sortes de préjugés étant les premières impressions que nous avons éprouvées, ils ne manquent pas de nous paroître des principes incontestables. Dans l'exemple que je viens d'apporter, l'erreur est sensible, & la cause en est connue. Mais il n'y a peut-être personne à qui il ne soit arrivé de faire quelquefois des raison-

nemens bizarres , dont on reconnoît enfin tout le ridicule , fans pouvoir comprendre comment on a pu en être la dupe un seul instant. Ils ne font souvent que l'effet de quelque liaison singulière d'idées : cause humiliante pour notre vanité , & que pour cela nous avons tant de peine à apercevoir. Si elle agit d'une manière si secrète , qu'on juge des raisonnemens qu'elle fait faire au commun des hommes.

En général les impressions que nous éprouvons dans différentes circonstances , nous font associer des idées que nous ne sommes plus maîtres de séparer. On ne peut , par exemple , fréquenter les hommes , qu'on ne lie insensiblement les idées de certains tours d'esprit & de certains caractères avec les figures qui se remarquent davantage. Voilà pourquoi les personnes qui ont de la physionomie , nous plaisent ou nous déplaisent plus que les autres : car la physionomie n'est qu'un assemblage de traits auxquels nous avons associé des idées , qui ne se réveillent point sans être accompagnées d'agrément ou de dégoût. Il ne faut donc pas s'étonner , si nous sommes portés à juger les autres d'après leur physionomie , & si quelquefois nous sentons pour eux au premier abord de l'éloignement ou de l'inclination.

Par un effet de ces associations nous nous prévenons souvent jusqu'à l'excès en faveur de certaines personnes , & nous sommes tout-à-fait injustes par rapport à d'autres. C'est que tout ce qui nous frappe dans nos amis , comme dans nos ennemis , se lie naturellement avec les sen-

timens agréables ou désagréables qu'ils nous font éprouver ; & que, par conséquent, les défauts des uns empruntent toujours quelque agrément de ce que nous remarquons en eux de plus aimable, ainsi que les meilleures qualités des autres nous paroissent participer à leurs vices. Par-là ces liaisons influent infiniment sur toute notre conduite. Elles entretiennent notre amour ou notre haine, fomentent notre estime ou notre mépris, excitent notre reconnoissance ou notre ressentiment, & produisent ces sympathies, ces antipathies & tous ces penchans bizarres dont on a quelquefois tant de peine à rendre raison. Descartes conserva toujours du goût pour les yeux louches, parce que la première personne qu'il avoit aimée, avoit ce défaut.

Locke a fait voir le plus grand danger des associations d'idée, lorsqu'il a remarqué qu'elles font l'origine de la folie. « Un homme, dit-il (1), fort sage & de très-bon sens en toute autre chose, peut être aussi fou sur un certain article, qu'aucun de ceux qu'on renferme aux petites maisons, si par quelque violente impression qui se soit faite subitement dans son esprit, ou par une longue application à une espèce particulière de pensées, il arrive que des idées incompatibles soient jointes si fortement ensemble dans son esprit, qu'elles y demeurent unies ».

Pour comprendre combien cette réflexion est

(1) Liv. 2. c. 11 f. 13. Il répète à-peu-près la même chose c. 13. f. 4. du même liv.

juste, il suffit de remarquer que par la physique l'imagination & la folie ne peuvent différer que du plus au moins. Tout dépend de la vivacité des mouvemens qui se font dans le cerveau. Dans les songes, par exemple, les perceptions se retracent si vivement, qu'au réveil on a quelquefois de la peine à reconnoître son erreur. Voilà certainement un moment de folie, & il est évident qu'on resteroit fou, si les mouvemens du cerveau, qui ont produit cette illusion, continuoient à être les mêmes. Cet effet peut être produit d'une manière plus lente.

Il n'y a, je pense, personne, qui, dans des momens de désœuvrement, n'imagine quelque roman dont il se fait le héros. Ces fictions, qu'on appelle *châteaux en Espagne*, n'occasionnent, pour l'ordinaire, dans le cerveau que de légères impressions, parce qu'on s'y livre peu, & qu'elles sont bientôt dissipées par des objets plus réels, dont on est obligé de s'occuper. Mais qu'il survienne quelque sujet de tristesse, qui nous fasse éviter nos meilleurs amis, & prendre en dégoût tout ce qui nous a plu; alors livrés à tout notre chagrin, notre roman favori sera la seule idée qui pourra nous en distraire. Nous nous endormirons en bâtissant ce château, nous l'habiterons en songe; & enfin, quand la disposition du cerveau sera insensiblement parvenue à être la même que si nous étions en effet ce que nous avons feint, nous prendrons à notre réveil toutes nos chimères pour des réalités. Il se peut que la folie de cet Athénien,

qui croyoit que tous les vaisseaux qui entroient dans le Pirée étoient à lui, n'ait pas eu d'autre cause.

Cette explication peut faire connoître combien la lecture des romans est dangereuse pour les jeunes personnes du sexe dont le cerveau est fort tendre. Leur esprit, que l'éducation occupe ordinairement trop peu, saisit avec avidité des fictions qui flattent des passions naturelles à leur âge. Elles y trouvent des matériaux pour les plus beaux châteaux en Espagne : elles les mettent en œuvre avec d'autant plus de plaisir, que l'envie de plaire, & les galanteries qu'on leur fait sans cesse, les entretiennent dans ce goût. Alors il ne faut peut-être qu'un léger chagrin pour tourner la tête à une jeune fille, lui persuader qu'elle est Angélique, ou telle autre héroïne qui lui a plu, & lui faire prendre pour des Médors tous les hommes qui l'approchent.

Il y a des ouvrages faits dans des vues bien différentes qui peuvent avoir de pareils inconvéniens. Je veux parler de certains livres de dévotion, écrits par des imaginations fortes & contagieuses. Ils sont capables de tourner quelquefois le cerveau d'une femme, jusqu'à lui faire croire qu'elle a des visions, qu'elle s'entretient avec des anges, ou que même elle est déjà dans le ciel avec eux. Il seroit bien à souhaiter que les jeunes personnes des deux sexes fussent toujours éclairées dans ces sortes de lectures par des directeurs qui connoitroient la trempe de leur imagination.

Des folies comme celles que je viens d'expo-

fer , sont reconnues de tout le monde. Il y a d'autres égaremens, auxquels on ne pense pas à donner le même nom ; cependant tous ceux qui ont leur cause dans l'imagination , devraient être mis dans la même classe. En ne déterminant la folie que par la conséquence des erreurs , on ne sauroit fixer le point où elle commence. Il la faut donc faire consister dans une imagination , qui , sans qu'on soit capable de le remarquer , associe des idées d'une manière tout-à-fait subordonnée , & influe quelquefois dans nos jugemens , ou dans notre conduite. Cela étant , il est vraisemblable que personne n'en sera exempt : le plus sage ne différera du plus fou , que parce qu'heureusement les travers de son imagination n'auront pour objet que des choses qui entrent peu dans le train ordinaire de la vie , & qui le mettent moins visiblement en contradiction avec le reste des hommes. En effet , où est celui que quelque passion favorite n'engage pas constamment , dans de certaines rencontres , à ne se conduire que d'après l'impression forte que les choses font sur son imagination , & ne fasse pas retomber dans les mêmes fautes ? Observez surtout un homme dans ses projets de conduite ; car c'est-là l'écueil de la raison pour le grand nombre. Quelle prévention , quel aveuglement , même dans celui qui a le plus d'esprit ? Que le peu de succès lui fasse reconnoître combien il a eu tort ; il ne se corrigera pas : la même imagination qui l'a séduit , le séduira encore : vous le verrez sur le point de commettre une faute semblable à la première ; vous la lui verrez com-

mettre, & vous ne le ferez pas convenir de son tort.

Les impressions qui se font dans les cerveaux froids, s'y conservent long-tems. Ainsi les personnes dont l'extérieur est composé & réfléchi, n'ont d'autre avantage, si c'en est un, que de garder constamment les mêmes travers. Par-là leur folie, qu'on ne soupçonnoit pas au premier abord, n'en devient que plus aisée à reconnoître pour ceux qui les observent quelque tems. Au contraire, dans les cerveaux où il y a beaucoup de feu & beaucoup d'activité, les impressions s'effacent, se renouvellent, les folies se succèdent. A l'abord on voit bien que l'esprit d'un homme a quelques travers : mais il en change avec tant de rapidité, qu'on peut à peine remarquer de quelle espece ils sont.

Le pouvoir de l'imagination est sans bornes : elle diminue ou même dissipe nos peines, & peut seule donner aux plaisirs l'assaisonnement qui en fait tout le prix. Mais quelquefois c'est l'ennemi le plus cruel que nous ayons : elle augmente nos maux, nous en donne que nous n'avions pas, & finit par nous porter le poignard dans le sein.

Pour rendre raison de ces effets, il suffit de considérer que les sens agissant sur l'organe de l'imagination, cet organe réagit sur les sens ; & que sa réaction est plus vive, par ce qu'il ne réagit pas avec la seule force que suppose la perception qu'il reçoit, mais avec les forces réunies de toutes celles qui sont étroitement liées à cette perception, & qui, pour cette raison, n'ont pu

pu manquer de se réveiller. Cela étant, il n'est pas difficile de comprendre les effets de l'imagination : venons à des exemples.

La perception d'une douleur réveille dans mon imagination toutes les idées avec lesquelles elle a une liaison étroite. Je vois le danger, la frayeur me saisit, j'en suis abattu, mon corps résiste à peine, ma douleur devient plus vive, mon accablement augmente ; & il se peut que, pour avoir eu l'imagination frappée, une maladie légère dans ces commencemens, me conduise au tombeau.

Un plaisir que j'ai recherché, retrace également toutes les idées agréables auxquelles il peut être lié. L'imagination renvoie aux sens plusieurs perceptions pour une qu'elle reçoit, & elle écarte ce qui pourroit m'enlever aux sentimens que j'éprouve. Dans cet état, tout entier aux perceptions qui me viennent par les sens, & à celle que l'imagination reproduit, je goûte les plaisirs les plus vifs. Qu'on arrête l'action de mon imagination ; je sors aussi-tôt comme d'un enchantement : j'ai sous les yeux les objets auxquels j'attribuois mon bonheur, je les cherche, & je ne les vois plus.

Par cette explication on conçoit que les plaisirs de l'imagination sont tout aussi réels, & tout aussi physiques que les autres, quoiqu'on dise communément le contraire. Je n'apporte plus qu'un exemple.

Un homme tourmenté par la goutte, & qui ne peut se soutenir, revoit, au moment qu'il s'y attendoit le moins, un fils qu'il croyoit

perdu : plus de douleur. Un instant après le feu se met à sa maison , plus de foiblesse ; il est déjà hors de danger , quand on songe à le secourir. Son imagination subitement & vivement frappée , réagit sur toutes les parties de son corps , & y produit la révolution qui le sauve.

C H A P I T R E V I.

De la nécessité des signes.

L'ARITHMÉTIQUE fournit un exemple bien sensible de la nécessité des signes. Si après avoir donné un nom à l'unité , nous n'en imaginions pas successivement pour toutes les idées que nous formons par la multiplication de cette première , il nous seroit impossible de faire aucun progrès dans la connoissance des nombres. Nous ne discernons différentes collections , que parce que nous avons des chiffres qui sont eux-mêmes fort distincts. Otons ces chiffres , ôtons tous les signes en usage , & nous nous appercevrons qu'il nous est impossible d'en conserver les idées. Peut-on seulement faire la notion du plus petit nombre , si l'on ne considère pas plusieurs objets , dont chacun soit comme le signe auquel on attache l'unité ? Pour moi je n'apperçois les nombres deux ou trois , qu'autant que je me représente deux ou trois objets différens. Si je passe au nombre quatre , je suis obligé , pour plus de facilité , d'imaginer deux objets d'un côté & deux

de l'autre : à celui de *fix*, je ne puis me dispenser de les distribuer deux à deux, ou trois à trois ; & si je veux aller plus loin, il me faudra bientôt considérer plusieurs unités comme une seule, & les réunir pour cet effet à un seul objet.

Locke (1) parle de quelques Américains qui n'avoient point d'idées du nombre mille, parce qu'en effet, ils n'avoient imaginé des noms que pour compter jusqu'à vingt. J'ajoute qu'ils auroient eu quelque difficulté à s'en faire du nombre vingt-un. En voici la raison.

Par la nature de notre calcul il suffit d'avoir des idées des premiers nombres, pour être en état de s'en faire de tous ceux qu'on peut déterminer. C'est que les premiers signes étant donnés, nous avons des regles pour en inventer d'autres. Ceux qui ignoreroient cette méthode au point d'être obligés d'attacher chaque collection à des signes qui n'auroient point d'analogie entr'eux, n'auroient aucun secours pour se guider dans l'invention des signes. Ils n'auroient donc pas la même facilité que pour se faire de nouvelles idées. Tel étoit vraisemblablement le cas de ces Américains. Ainsi non-seulement ils n'avoient point d'idée du nombre mille, mais même, il ne leur étoit pas aisé de s'en faire immédiatement au-dessus de vingt. (2)

(1) L. 2. c. 16. Il dit qu'il s'est entretenu avec eux.

(2) On ne peut plus douter de ce que j'avance ici, depuis la relation de M. de la Condamine. Il parle (page 67) d'un peuple qui n'a d'autre signe pour exprimer le nom-

Le progrès de nos connoissances dans les nombres, vient donc uniquement de l'exactitude avec laquelle nous avons ajouté l'unité à elle-même, en donnant à chaque progression un nom qui la fait distinguer de celle qui la précède & de celle qui la suit. Je fais que cent est supérieur d'une unité à quatre-vingt-dix-neuf, & inférieur d'une unité à cent-un, parce que je me souviens que ce sont-là trois signes que j'ai choisis pour désigner trois nombres qui se suivent.

Il ne faut pas se faire illusion, en s'imaginant que les idées des nombres, séparés de leurs signes, soient quelque chose de clair & de déterminé (1). Il ne peut rien y avoir qui réunisse dans l'esprit plusieurs unités, que le nom même auquel on les a attachées. Si quelqu'un me demande ce que c'est que *mille*; que puis-je répondre, sinon que ce mot fixe dans mon esprit une certaine collection d'unités? S'il m'interroge encore sur cette collection, il est évident qu'il m'est impossible de la lui faire appercevoir dans toutes ses parties. Il ne me reste donc qu'à lui présenter successivement tous les

bre trois que celui-ci *poellartarvorincourac*. Ce peuple ayant commencé d'une manière aussi peu commode, il ne lui étoit pas aisé de compter au-delà. On ne doit donc pas avoir de la peine à comprendre que ce fussent-là, comme on l'assure, les bornes de son arithmétique.

(2) Mallebranche a pensé que les nombres qu'aperçoit l'entendement pur, sont quelque chose de bien supérieur à ceux qui tombent sous les sens. S. Augustin (dans ses Confessions), les Platoniciens & tous les Partisans des idées innées, ont été dans le même préjugé.

noms qu'on a inventés pour signifier les progressions qui la précédent. Je dois lui apprendre à ajouter une unité à une autre, & à les réunir par le signe *deux*; une troisième aux deux précédentes, & à les attacher au signe *trois*; & ainsi de suite, jusqu'à *dix*, que je fais considérer comme une unité. Cette unité composée, prise elle-même dix fois, le conduit à une unité qui est plus composée encore, & que je fixe dans sa mémoire par le signe *cent*. Ainsi de dixaines en dixaines il s'élève à mille, ou à tout autre nombre.

Qu'on cherche ensuite ce qu'il y aura de clair dans son esprit, on y trouvera trois choses : l'idée de l'unité; celle de l'opération par laquelle il a ajouté plusieurs fois l'unité à elle-même; enfin le souvenir d'avoir imaginé les signes dans l'ordre que je viens d'exposer. Ce n'est certainement ni par l'idée de l'unité, ni par celle de l'opération qui l'a multipliée, qu'est déterminé le nombre mille; car ces choses se trouvent également dans tous les autres. Mais puisque le signe *mille* n'appartient qu'à cette collection, c'est lui seul qui la détermine, & qui la distingue. On n'en a donc l'idée, que parce qu'on peut retrogader en considérant que mille est une unité composée de dix unités de centaine; que cent est une unité composée de dix unités de dixaines, & que dix est une unité composée de dix unités simples.

Il est donc hors de doute que, quand un homme ne voudroit calculer que pour lui, il seroit autant obligé d'inventer des signes, que s'il

vouloit communiquer ses calculs. Mais pourquoi, ce qui est vrai en arithmétique, ne le seroit-il pas dans les autres sciences? Pourrions-nous jamais réfléchir sur la métaphysique & sur la morale, si nous n'avions inventé des signes, pour fixer nos idées, à mesure que nous avons formé de nouvelles collections? Les mots ne doivent-ils pas être aux idées de toutes les sciences, ce que sont les chiffres aux idées de l'arithmétique? Il est vraisemblable que l'ignorance de cette vérité est une des causes de la confusion qui règne dans les ouvrages de métaphysique & de morale. Il faut la mettre dans son jour.

L'esprit est si borné, qu'il ne peut pas se retracer une grande quantité d'idées pour en faire tout-à-la-fois le sujet de sa réflexion. Cependant il est souvent nécessaire qu'il en considère plusieurs ensemble. C'est ce qu'il fait, lorsque réunissant plusieurs idées sous un signe, il les envisage comme si, toutes ensemble, elles n'en formoient qu'une seule.

Il y a deux cas où nous rassemblons des idées simples sous un seul signe : nous le faisons sur des modèles ou sans modèles.

Je trouve un corps, & je vois qu'il est étendu, figuré, divisible, solide, dur, capable de mouvement & de repos, jaune, fusible, ductile, malléable, fort pesant, fixe, qu'il a la capacité d'être dissous dans l'eau régale, &c. Il est certain que si je ne puis pas donner tout-à-la-fois à quelqu'un une idée de toutes ces qualités, je ne saurois me les rappeler à moi-même, qu'en les faisant passer en revue devant mon esprit.

Mais si, ne pouvant les embrasser toutes ensemble, je voulois ne penser qu'à une seule, par exemple, à la couleur, une idée aussi incomplète me feroit inutile, & me feroit souvent confondre ce corps avec ceux qui lui ressemblerent par cet endroit. Pour sortir de cet embarras, j'invente le mot *or*, & je m'accoutume à lui attacher toutes les idées dont j'ai fait le dénombrement. Quand par la suite je penserai à l'*or*, je n'appercevrai donc que ce son *or*, & le souvenir d'y avoir lié une certaine quantité d'idées simples, que je ne puis réveiller tout-à-la-fois, mais que j'ai vu co-exister dans un même sujet, & que je me rappellerai les unes après les autres, quand je le souhaiterai.

Nous ne pouvons donc réfléchir sur les substances, qu'autant que nous avons des signes qui déterminent le nombre & la variété des propriétés que nous y avons remarquées, & que nous voulons réunir dans des idées complexes, comme nous les réunissons hors de nous dans des sujets. Qu'on oublie pour un moment tous ces signes, & qu'on essaie d'en rappeler les idées, on verra que les mots, ou d'autres signes équivalens, sont d'une si grande nécessité, qu'ils tiennent, pour ainsi dire, dans notre esprit, la place que les sujets occupent au-dehors. Comme les qualités des choses ne co-existeroient pas hors de nous, sans des sujets où elles se réunissent, leurs idées ne co-existeroient pas dans notre esprit sans des signes où elles se réunissent également.

La nécessité des signes est encore bien sensible

dans les idées complexes que nous formons sans modèles, c'est-à-dire, dans les idées que nous nous faisons des êtres moraux. Quand nous avons rassemblé des idées que nous ne voyons nulle part réunies, qu'est-ce qui en fixeroit les collections, si nous ne les attachions à des mots qui sont comme des liens qui les empêchent de s'échapper? Si vous croyez que les noms vous soient inutiles, arrachez-les de votre mémoire, & essayez de réfléchir sur les loix civiles & morales, sur les vertus & les vices, enfin sur toutes les actions humaines; vous reconnoîtrez votre erreur. Vous avouerez que si à chaque combinaison que vous faites, vous n'avez pas des signes pour déterminer le nombre d'idées simples que vous avez voulu recueillir; à peine aurez-vous fait un pas que vous n'appercevrez plus qu'un chaos. Vous ferez dans le même embarras que celui qui voudroit calculer, en disant plusieurs fois *un, un, un*, & qui ne voudroit pas imaginer des signes pour chaque collection. Cet homme ne se feroit jamais l'idée d'une vingtaine, parce que rien ne pourroit l'assurer qu'il en auroit exactement répété toutes les unités.

C'est donc l'usage des signes, qui facilite l'exercice de la réflexion: mais cette faculté contribue à son tour à multiplier les signes, & par-là elle peut tous les jours prendre un nouvel essor. Ainsi les signes & la réflexion sont des causes, qui se prêtent des secours mutuels, & qui concourent réciproquement à leurs progrès.

Si en les considérant dans leurs foibles com-

mencemens , on ne voit pas sensiblement leur influence réciproque , on n'a qu'à les observer dans le point de perfection où elles sont aujourd'hui. En effet , combien n'a-t-il pas fallu de réflexion pour former les langues , & de quels secours les langues ne sont-elles pas à la réflexion ? Il est donc constant qu'on ne peut mieux augmenter l'activité de l'imagination , l'étendue de la mémoire , & faciliter l'exercice de la réflexion , qu'en s'occupant des objets qui , exerçant davantage l'attention , lient ensemble un plus grand nombre de signes & d'idées. Voilà par quel artifice nous développons les facultés de notre ame. C'est alors que nous commençons à entrevoir tout ce dont nous sommes capables. Tant qu'on ne dirige point soi-même son attention , l'ame est assujettie à tout ce qui l'environne , & ne possède rien que par une vertu étrangere. Mais si , maître de son attention , comme on l'est sur-tout par l'usage des signes , on la guide selon ses desirs , l'ame alors dispose d'elle-même , elle en tire des idées qu'elle ne doit qu'à elle , & s'enrichit de son propre fond.

L'effet de cette opération est d'autant plus grand , que par elle nous disposons de nos perceptions , à-peu-près comme si nous avions le pouvoir de les produire & de les anéantir. Que parmi celles que j'éprouve actuellement , j'en choisisse une , aussi-tôt la conscience en est si vive & celle des autres si foible , qu'il me paroît qu'elle est la seule dont j'aie pris connoissance. Qu'un instant après je veuille l'abandonner , pour m'occuper principalement d'une de

celles qui m'affectoient le plus légèrement ; elle me paroîtra rentrer dans le néant , tandis qu'une autre m'en paroîtra sortir. La conscience de la première, pour parler moins figurément , deviendra si foible , & celle de la seconde si vive , qu'il me semblera que je ne les ai éprouvées que l'une après l'autre. On peut faire cette expérience en considérant un objet fort composé. Il n'est pas douteux qu'on n'ait en même tems conscience de toutes les perceptions que font naître ses différentes parties disposées pour agir sur les sens : mais on diroit que la réflexion suspend à son gré les impressions qui se font dans l'ame, pour n'en conserver qu'une seule.

La géométrie nous apprend que le moyen le plus propre à faciliter notre réflexion , est de mettre sous les sens les objets mêmes des idées dont on veut s'occuper , parce qu'alors la conscience en est plus vive : mais on ne peut pas se servir de cet artifice dans toutes les sciences. Un moyen qu'on emploiera partout avec succès, c'est de mettre dans nos méditations de la clarté, de la précision & de l'ordre. De la clarté, parce que plus les signes sont clairs, plus nous avons conscience des idées qu'ils signifient , & moins, par conséquent, elles nous échappent : de la précision ; afin que l'attention moins partagée , se fixe avec moins d'effort : de l'ordre ; afin qu'une première idée plus connue, plus familière prépare notre attention pour celle qui doit suivre.

Il n'arrive jamais que le même homme puisse exercer également sa mémoire , son imagination & sa réflexion sur toutes sortes de matieres :

c'est que ces opérations dépendent de l'attention comme de leur cause ; que celle-ci ne peut s'occuper d'un objet qu'à proportion du rapport qu'il a aux habitudes que nous avons contractées ; & que nous ne contractions l'habitude des signes & des idées qu'ils déterminent, qu'autant que nous sommes intéressés à étudier les choses. Nous ne pouvons donc pas également dans tous les genres nous servir des signes avec la même clarté, la même précision & le même ordre. Cela nous apprend pourquoi ceux qui aspirent à être universels, courent risque d'échouer dans bien des genres. Il n'y a que deux sortes de talens : l'un ne s'acquiert que par la violence qu'on fait aux organes ; l'autre est une suite de la facilité qu'ils ont à s'exercer. Celui-ci appartenant plus à la nature, est plus vif, plus actif, & produit des effets bien supérieurs : celui-là, au-contraire, sent l'effort, le travail, & ne s'élève jamais au-dessus du médiocre.

Concluons que pour avoir des idées sur lesquelles nous puissions réfléchir, nous avons besoin d'imaginer des signes qui servent de liens aux différentes collections d'idées simples ; & que nos notions ne sont exactes, qu'autant que nous avons inventé avec ordre les signes qui les doivent fixer.

Mais malheureusement nous apprenons les mots, avant d'apprendre les idées : la raison ne vient qu'après la mémoire, elle ne repasse pas toujours avec assez de soin sur les idées auxquelles on a donné des signes. D'ailleurs, il y a un grand intervalle entre le tems où l'on

commence à cultiver la mémoire d'un enfant , en y gravant bien des mots dont il ne peut encore saisir le vrai sens , & celui où il commence à être capable d'analyser ses notions pour s'en rendre quelque compte. Quand cette opération survient , elle se trouve trop lente pour suivre la mémoire qu'un long exercice a rendu prompt & facile. Quel travail ne feroit-ce pas , s'il falloit qu'elle examinât tous les signes ! On les emploie donc tels qu'ils se présentent , & on se contente ordinairement d'en sentir à-peu-près la signification. Aussi tous ceux qui rentreront en eux-mêmes , y trouveront-ils grand nombre de mots , auxquels ils ne lient que des idées fort imparfaites : voilà la source de cette multitude d'esprits faux , qui inondent la société , & du chaos où se trouvent plusieurs sciences abstraites : chaos que les Philosophes n'ont jamais pu débrouiller , parce qu'aucun d'eux n'en a connu la première cause. Locke est le premier en faveur de qui on peut faire ici une exception.

La vérité que nous venons d'exposer , montre combien les ressorts de nos connoissances sont simples & admirables. Voilà l'ame de l'homme avec des sensations & des opérations : comment disposera-t-elle de ces matériaux ? des gestes , des sons , des chiffres , des lettres : c'est avec des instrumens aussi étrangers à nos idées , que nous les mettons en œuvre , pour nous élever aux connoissances les plus sublimes. Les matériaux sont les mêmes chez tous les hommes : mais l'adresse à se servir des signes varie ; & de là l'inégalité qui se trouve parmi eux.

Refusez à un esprit supérieur l'usage des caractères : combien de connoissances lui sont interdites , auxquelles un esprit médiocre atteindroit facilement ? Otez-lui encore l'usage de la parole : le sort des muets nous apprend dans quelles bornes étroites vous le renfermez. Enfin enlevez-lui l'usage de toutes sortes de signes ; qu'il ne sache pas faire à-propos le moindre geste , pour exprimer les pensées les plus ordinaires : vous aurez en lui un imbécille.

Il seroit à souhaiter que ceux qui se chargent de l'éducation des enfans , n'ignorassent pas les premiers ressorts de l'esprit humain. Si un précepteur connoissant parfaitement l'origine & le progrès de nos idées , n'entretenoit son disciple , que des choses qui ont le plus de rapport à ses besoins & à son âge ; s'il avoit assez d'adresse pour le placer dans les circonstances les plus propres à se faire des idées précises , & à les fixer par des signes constans ; si même en badinant il n'employoit jamais dans ses discours , que des mots dont le sens seroit exactement déterminé ; quelle netteté , quelle étendue ne donneroit-il pas à l'esprit de son élève ! Mais combien peu de peres sont en état de procurer de pareils maîtres à leurs enfans , & combien sont encore plus rares ceux qui seroient propres à remplir leurs vues ? Il est cependant utile de connoître tout ce qui pourroit contribuer à une bonne éducation. Si l'on ne peut pas toujours l'exécuter , peut-être évitera-t-on au-moins ce qui y seroit tout-à-fait contraire. On ne devrait , par exemple , jamais embarrasser les enfans par

des paralogismes, des sophismes & d'autres mauvais raisonnemens. En se permettant de pareils badinages, on court risque de leur rendre l'esprit confus & même faux. Ce n'est qu'après que leur entendement auroit acquis beaucoup de netteté & de justesse, qu'on pourroit, pour exercer leur sagacité, leur tenir des discours captieux. Je voudrois même qu'on y apportât assez de précaution, pour prévenir tous les inconvéniens. Il me semble encore que l'usage où l'on est de n'appliquer les enfans, pendant les premières années de leurs études, qu'à des choses auxquelles ils ne peuvent rien comprendre, ni prendre aucun intérêt; est peu propre à développer leurs talens (1).



CHAPITRE VII.

Confirmation de ce qui a été prouvé dans le chapitre précédent.

» **A** Chartres, un jeune homme de 23 à 24
 » ans, fils d'un artisan, sourd & muet de
 » naissance, commença tout-à-coup à parler,
 » au grand étonnement de toute la ville. On

(1) L'expérience m'a confirmé dans ces réflexions que je n'aurois pas ajoutées ici, si je ne les avois pas mises dans l'*Essai sur l'origine des Connoissances humaines*, que je copie en cet endroit, comme en beaucoup d'autres.

» fut de lui que trois ou quatre mois auparavant il avoit entendu le son des cloches , &
» avoit été extrêmement surpris de cette sensation nouvelle & inconnue. Ensuite il lui étoit
» sorti une espèce d'eau de l'oreille gauche , &
» il avoit entendu parfaitement des deux oreilles.
» Il fut trois ou quatre mois à écouter sans rien
» dire , s'accoutumant à répéter tout bas les
» paroles qu'il entendoit , & s'affermissant dans
» la prononciation & dans les idées attachées
» aux mots , enfin il se crut en état de rompre le silence , & il déclara qu'il parloit ,
» quoique ce ne fût qu'imparfaitement. Aussitôt
» des théologiens habiles l'interrogerent sur son
» état passé , & leurs questions principales roulerent sur Dieu , sur l'ame , sur la bonté ou
» la malice morale des actions. Il ne parut pas
» avoir poussé ses pensées jusques-là. Quoiqu'il
» fût né de parens catholiques , qu'il assistât à
» la messe , qu'il fût instruit à faire le signe de
» la croix , & à se mettre à genoux dans la
» contenance d'un homme qui prie ; il n'avoit
» jamais joint à tout cela aucune intention , ni
» compris celle que les autres y joignent. Il ne
» savoit pas bien distinctement ce que c'étoit
» que la mort , & il n'y pensoit jamais. Il menoit une vie purement animale , tout occupé
» des objets sensibles & présens , & du peu
» d'idées qu'il recevoit par les yeux. Il ne tiroit pas même de la comparaison de ses idées
» tout ce qu'il semble qu'il en auroit pu tirer.
» ce n'est pas qu'il n'eût naturellement de l'esprit : mais l'esprit d'un homme privé du com-

» merce des autres , est si peu exercé & si peu
» cultivé , qu'il ne pense qu'autant qu'il y est
» indispensablement forcé par les objets exté-
» rieurs. Le plus grand fond des idées des
» hommes est dans leur commerce récipro-
» que ».

Ce fait est rapporté dans les mémoires de l'Académie des Sciences (1). Il eût été à souhaiter qu'on eût interrogé ce jeune homme sur le peu d'idées qu'il avoit , quand il étoit sans l'usage de la parole ; sur les premières qu'il acquit depuis que l'ouïe lui fut rendue ; sur les secours qu'il reçut , soit des objets extérieurs , soit de ce qu'il entendoit dire , soit de sa propre réflexion , pour en faire de nouvelles ; en un mot , sur tout ce qui put être à son esprit une occasion de se former. L'expérience fait en nous des progrès si prompts , qu'il n'est pas étonnant qu'elle se donne quelquefois pour la nature même : ici au-contrainre elle fut si lente , qu'il eût été aisé de ne pas s'y méprendre. Mais les théologiens ne voulurent voir dans ce jeune homme que la nature seule ; & tout habiles qu'ils étoient , ils ne démêlerent ni la nature ni l'expérience. Nous n'y pouvons suppléer que par des conjectures.

J'imagine que pendant 23 ans l'ame de ce jeune homme dispoſoit à peine de son attention. Elle la donnoit aux objets , non pas à son choix , mais selon qu'elle étoit entraînée. Il est vrai qu'élevé parmi les hommes , il en recevoit des secours qui lui faisoient lier quelques-unes de

(1) Année 1703. p. 18.

ses idées à des signes. Il n'est pas douteux qu'il ne fût faire connoître par des gestes ses principaux besoins , & les choses qui les pouvoient soulager. Mais comme il manquoit de noms pour désigner celles qui n'avoient pas un si grand rapport à lui , qu'il étoit peu intéressé à y suppléer par quelqu'autre moyen , & qu'il ne retiroit de dehors aucun secours , il n'y pensoit jamais que quand il en avoit une perception actuelle. Son attention uniquement attirée par des sensations vives , cessoit avec ses sensations.. Il étoit donc borné dans ses jugemens , comme dans ses besoins. Un petit nombre d'objets l'occupoit entièrement , & tous les autres échappoient à son attention. Mais on pourroit demander , s'il étoit capable de raisonnement , & jusqu'à quel point.

Raisonner, c'est saisir les rapports par lesquels deux, trois jugemens, ou un plus grand nombre sont liés les uns aux autres. Quand, par exemple, je retire la main à la vue d'un charbon ardent qu'on approche de moi , je juge que ce charbon brûle , qu'il ne me brûlera pas , si je m'en éloigne , & que par conséquent je dois retirer la main. Il n'en faut pas même davantage à un logicien pour faire un syllogisme. *Je dois éviter ; dira-t-il , tout ce qui brûle : or , ce charbon brûle , je dois donc l'éviter.* Mais la décomposition de ces jugemens , & la forme syllogistique ne sont pas le raisonnement : ce n'est qu'une manière de l'énoncer ; & dans l'exemple que je viens de rapporter , ce développement est si inutile , qu'il en est ridicule.

Cependant ce même développement devient

absolument nécessaire , lorsque les raisonnemens sont fort composés : car alors nous ne pouvons plus embrasser d'une simple vue tous les jugemens & tous les rapports qu'ils renferment. Nous en considérons donc séparément les différentes parties ; nous les développons l'une après l'autre ; nous donnons des signes à chaque idée , à chaque jugement , à chaque rapport. Par ce moyen nous découvrons peu-à-peu ce que nous ne pourrions pas saisir d'un seul coup-d'œil ; & cette décomposition , qui est tout-à-fait frivole dans un raisonnement simple , devient solide dans un raisonnement composé , parce qu'elle y est nécessaire : Cependant l'un & l'autre sont l'effet des mêmes opérations : car soit qu'on saisisse plusieurs rapports à la première vue ; ou qu'on les découvre successivement , on porte dans l'un & l'autre cas des jugemens , dont l'un est une conséquence des autres. Quand , par exemple , un géometre dit , *les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits* , cette proposition est une conséquence des jugemens dont il a formé sa démonstration ; & cette démonstration lui est si familière , qu'il ne tient qu'à lui de s'en représenter toutes les parties à-la-fois. Or , je demande si son esprit ne fait pas alors au même instant toutes les opérations que fait successivement celui d'un élève qui apprend à démontrer cette vérité.

Le jeune homme de Chartres avoit contracté l'habitude de veiller à ses besoins , c'est-à-dire , de juger si les choses lui étoient contraires ou favorables , de conclure s'il devoit les fuir ou les

éviter, & d'agir en conséquence. Il ne distinguoit pas successivement ces opérations : elles étoient toujours en lui au même instant. Mais la forme qu'elles prennent dans le discours est tout-à-fait étrangère à l'essence du raisonnement ; & c'est pour avoir confondu ces deux choses que la logique est devenue un art si frivole.

Il est vrai que le raisonnement de ce jeune homme étoit fort borné : il ne raisonnoit point dans ces occasions où l'esprit ne pouvant tout saisir à-la-fois, est obligé de procéder par ces développemens qu'on ne peut faire sans le secours des signes. Il étoit donc naturel *qu'il ne tirât pas de la comparaison de ses idées, tout ce qu'il semble qu'il en auroit pu tirer* ; & il ne nous paroît pas même qu'il en eût pu tirer davantage, si l'habitude où nous sommes de nous aider des signes, nous permettoit de remarquer tout ce que nous leur devons. Nous n'aurions qu'à nous mettre à sa place, pour comprendre combien il devoit acquérir peu de connoissances : mais nous jugeons toujours d'après notre situation.

Borné dans ses raisonnemens, sa réflexion, qui n'avoit pour objet que des sensations vives ou nouvelles, n'influoit point dans la plupart de ses actions, & que fort peu dans les autres. Il ne se conduisoit que par habitude & par imitation, sur-tout dans les choses qui avoient moins de rapport à ses besoins. C'est ainsi que faisant ce que la dévotion de ses parens exigeoit de lui, il n'avoit jamais songé au motif qu'on pouvoit avoir, & ignoroit qu'il dût y joindre une intention. Peut-être même l'imitation étoit-elle d'autant

plus exacte, que la réflexion ne l'accompagnoit point ; car les distractions doivent être moins fréquentes dans un homme qui fait peu réfléchir.

Il me semble que pour savoir ce que c'est que la vie, ce soit assez d'être & de sentir. Cependant au hasard d'avancer un paradoxe, je dirai que ce jeune homme en avoit à peine une idée. Pour un être qui ne réfléchit pas ; pour nous-mêmes, dans ces momens où, quoiqu'éveillés, nous ne faisons que végéter, les sensations ne sont que des sensations, & elles ne deviennent des idées, que lorsque la réflexion nous les fait considérer comme images de quelque chose. Il est vrai qu'elles guidoient ce jeune homme dans la recherche de ce qui étoit utile à sa conservation, & l'éloignoient de ce qui pouvoit lui nuire : mais il en suivoit l'impression, sans réfléchir sur ce que c'étoit que se conserver, ou se laisser détruire. Une preuve de la vérité de ce que j'avance, c'est qu'il ne savoit pas bien distinctement ce que c'étoit que la mort ; s'il avoit su ce que c'étoit que la vie, n'auroit-il pas vu aussi distinctement que nous, que la mort n'en est que la privation (1) ?

L'illustre secrétaire de l'Académie des Sciences a fort bien remarqué que le plus grand fond

(1) La mort peut se prendre encore pour le passage de cette vie dans une autre. Mais ce n'est pas là le sens dans lequel il faut ici l'entendre. M. de Fontenelle ayant dit que ce jeune homme n'avoit point d'idée de Dieu, ni de l'ame, il est évident qu'il n'en avoit pas davantage de la mort prise pour le passage de cette vie dans une autre.

des idées des hommes, est dans leur commerce réciproque. J'ajoute seulement que c'est l'usage des signes qui met ce fond en valeur. Ce sont eux qui contribuent au plus grand développement de l'esprit.

Il s'offre cependant une difficulté. Si notre esprit, dira-t-on, ne fixe ses idées que par des signes, nos raisonnemens courent risque de ne rouler souvent que sur des mots, ce qui doit nous jeter dans bien des erreurs.

Je réponds que la certitude des mathématiques lève cette difficulté. Pourvu que nous déterminions si exactement les idées attachées à chaque signe, que nous puissions dans le besoin en faire l'analyse, nous ne craindrons pas plus de nous tromper que les mathématiciens, lorsqu'ils se servent de leurs chiffres. A la vérité cette objection fait voir qu'il faut se conduire avec beaucoup de précaution, pour ne pas s'engager, comme bien des Philosophes, dans des disputes de mots, & dans des questions vaines & puériles : mais par-là elle ne fait que confirmer ce que j'ai moi-même remarqué.

On peut observer ici avec quelle lenteur l'esprit s'élève à la connoissance de la vérité. Locke en fournit un exemple qui me paroît curieux.

Quoique la nécessité des signes pour les idées des nombres ne lui ait pas échappé, il ne parle pas cependant comme un homme bien assuré de ce qu'il avance. Sans les signes, dit-il, avec lesquels nous distinguons chaque collection d'unités, à peine pouvons-nous faire usage des nom-

bres, sur-tout dans les combinaisons fort composées (1).

Il s'est apperçu que les noms sont nécessaires pour les idées faites sans modeles, mais il n'en a pas saisi la vraie raison. « L'esprit, dit-il, » ayant mis de la liaison entre les parties détachées de ses idées complexes, cette union qui n'a aucun fondement particulier dans la nature, cesseroit, s'il n'y avoit quelque chose qui la maintint (2) ». Ce raisonnement devoit, comme il l'a fait, l'empêcher de voir la nécessité des signes pour les notions des substances : car ces notions ayant un fondement dans la nature, c'étoit une conséquence que la réunion de leurs idées simples se conservât dans l'esprit sans le secours des mots.

Il faut bien peu de chose pour arrêter les plus grands génies dans leurs progrès : il suffit, comme on le voit ici, d'une légère méprise qui leur échappe dans le moment même qu'ils défendent la vérité. Voilà ce qui a empêché Locke de découvrir combien les signes sont nécessaires à l'exercice des opérations de l'ame. Il suppose que l'esprit fait des propositions mentales dans lesquelles il joint ou sépare les idées sans l'intervention des mots (3). Il prétend même que la meilleure voie pour arriver à des connoissances, seroit de considérer les idées en elles-

(1) Liv. 2. c. 16. sect. 5.

(2) Liv. 3. c. 5. sect. 10.

(3) Liv. 4. c. 5. sect. 3, 4, 5.

mêmes ; mais il remarque qu'on le fait fort rarement : tant, dit-il, la coutume d'employer des sons pour des idées a prévalu parmi nous (1). Après ce que j'ai dit, il est inutile que je m'arrête à faire voir combien tout cela est peu exact.

C H A P I T R E V I I I.

De la nécessité & des abus des idées générales.

ABSTRAIRE, c'est proprement tirer, séparer une chose d'une autre, dont elle faisoit partie : par conséquent les idées abstraites sont des idées partielles séparées de leur tout.

Il y a deux sentimens sur ces idées : les uns les prétendent innées ; les autres assurent qu'elles sont l'ouvrage de l'esprit. Ceux-là se trompent ; ceux-ci sont peu exacts. L'action des sens suffit à la production de quelques idées abstraites ; l'esprit concourt avec eux à la production de plusieurs : enfin aidé de celles qu'il a reçues des sens & de celles auxquelles il a contribué, il en forme par lui-même un grand nombre.

En effet, nos sens décomposent chaque objet. La vue en sépare les couleurs, l'ouïe les sons, &c. & notre ame ne reçoit que des idées partielles. Le toucher est le seul sens qui forme ces collections, où nous trouvons ces idées com-

(1) Liv. 4. c. 6. sect. 1.

plexes. C'est lui qui réunit dans différens tons ; ces idées qui viennent à nous séparément.

Ainsi, dans le principe, l'ame ne compose ni ne décompose : elle reçoit séparément les idées que les sens séparent ; elle reçoit ensemble celles que le toucher réunit.

Avec la seule vue, on n'a que l'idée abstraite de quelque couleur : avec l'ouïe seule, on n'a que l'idée abstraite de quelque son. Mais si l'on fait usage de la vue, de l'ouïe & du toucher, on a l'idée complexe d'un tout solide, coloré, sonore. Voilà tout l'artifice des idées que nous nous formons des objets sensibles. Les sens commencent, le concours de l'esprit ou de la réflexion survient, & les idées se multiplient.

Quant aux idées abstraites que nous acquérons des opérations de notre ame, il suffit de savoir comment toutes nos facultés spirituelles ne sont que la sensation même qui se transforme différemment, pour comprendre que les sens nous donnent les idées abstraites d'*attention*, de *comparaison*, de *jugement*, &c. Mais ils ne les donnent qu'autant qu'ils sont aidés par la réflexion de l'esprit.

Toutes nos idées ne sont que différentes combinaisons de ces deux premières especes. Si nous nous bornons à juger des qualités sensibles, que nos sens apperçoivent dans les objets, soit immédiatement, soit par le secours de quelqu'instrument, nous nous faisons toutes les idées abstraites de Mathématique & de Physique.

Si nous jugeons par analogie des qualités spirituelles qui appartiennent aux objets, nous dé-

couvrons les facultés intérieures des animaux.

Si nous jugeons de la cause par les effets, nous nous élevons par la considération de l'univers à la connoissance de Dieu.

Enfin, si nous considérons toutes nos facultés, relativement à la fin à laquelle nous connoissons, par la raison, que Dieu nous destine, nous nous formons des idées de religion naturelle, de principes de morale, de vertus, de vices, &c.

C'est dans les idées abstraites, qui sont le fruit de différentes combinaisons, qu'on reconnoît l'ouvrage de l'esprit. Ainsi les idées abstraites de couleur, de son, &c. viennent immédiatement des sens; celles des facultés de notre ame sont dues tout-à-la-fois aux sens & à l'esprit; & les idées de la divinité & de la morale appartiennent à l'esprit seul. Je dis à *l'esprit seul*, parce que les sens n'y concourent plus par eux-mêmes. Ils ont fourni les matériaux, & c'est l'esprit qui les met en œuvre.

En faisant des abstractions, nous découvrons des rapports de ressemblance & de différence entre les objets. De-là les idées générales, qui ne sont que des idées sommaires, & des expressions abrégées. *Triangle*, dit sommairement tous les triangles de quelque espèce qu'ils soient. Un nom abstrait devient une idée générale ou sommaire toutes les fois qu'il est la dénomination de plusieurs choses qui ont des qualités communes. *Couleur*, *son*, *odeur*, &c. sont tout-à-la-fois idées abstraites, & idées sommaires ou générales : idées abstraites, parce que ce sont

des idées partielles que nous séparons des objets ; idées sommaires , parce que chacune désigne un certain nombre de sensations qui viennent à l'ame par le même organe. C'est sous ce point de vue qu'il faut considérer les idées abstraites & générales : sans quoi on leur donneroit plus de réalité qu'elles n'en ont. Toutes ces idées sont absolument nécessaires. Les hommes étant obligés de parler des choses , selon qu'elles diffèrent , ou qu'elles conviennent , il a fallu qu'ils pussent les rapporter à des classes distinguées par des signes.

Mais il faut remarquer que c'est moins par rapport à la nature des choses , que par rapport à la manière dont nous les connoissons , que nous en déterminons les genres ou les espèces ; ou pour parler un langage plus familier , que nous les distribuons dans des classes subordonnées les unes aux autres. Voilà pourquoi il y a souvent beaucoup de confusion dans ces sortes d'idées ; & c'est pourquoi encore elles donnent souvent lieu à des disputes frivoles. Si nous avions la vue assez perçante pour découvrir dans les objets un plus grand nombre de propriétés , nous appercevrions bientôt des différences entre ceux qui nous paroissent les plus conformes , & nous pourrions , en conséquence , les subdiviser en de nouvelles classes. Quoique différentes portions d'un même métal soient , par exemple , semblables par les qualités que nous leur connoissons , il ne s'ensuit pas qu'elles le soient par celles qui nous restent à connoître. Si nous savions en faire la dernière analyse , peut-être trouverions-nous

autant de différence entr'elles , que nous en trouvons maintenant entre des métaux de différente espece.

Ce qui rend les idées générales si nécessaires , c'est la limitation de notre esprit. Dieu n'en a nullement besoin : & sa connoissance infinie comprend tous les individus , & il ne lui est pas plus difficile de penser à tous en même tems , que de penser à un seul. Pour nous , la capacité de notre esprit est remplie , non-seulement lorsque nous ne pensons qu'à un objet , mais même lorsque nous ne le considérons que par quelque'endroit. C'est pourquoi nous sommes obligés , lorsque nous voulons mettre de l'ordre dans nos pensées , de distribuer les choses en différentes classes.

C'est donc parce que notre intelligence est bornée , que nous faisons des abstractions & que nous généralisons. Mais si dans les abstractions & dans les idées générales , on se conduit avec méthode , l'ordre suppléera à la limitation de l'esprit. En effet , que ne doit-on pas à l'analyse ? C'est elle qui pénètre dans les détails des sciences : elle montre les rapports : elle découvre les principes généraux : & c'est par elle que l'esprit s'élève au dessus des sens , & paroît penser sans leur secours. Or , analyser c'est décomposer , séparer , c'est-à-dire abstraire.

Locke croit que les bêtes ne font point d'abstractions , parce qu'il ne voit qu'une perfection dans le pouvoir que nous avons d'en former : mais cette faculté est un défaut dans son

principe. D'ailleurs, pour abstraire, il suffit d'avoir des sens.

Les bêtes ont donc des idées abstraites, & même des idées générales : mais dans l'impuissance où elles sont de se faire une langue, elles n'ont pas ces expressions abrégées, qui multiplient nos idées à l'infini. Le langage est à l'esprit ce que la statique est au corps : il ajoute à ses forces. L'entendement a ses leviers : avec leur secours il suit, il suspend, il hâte, il soumet la nature ; & s'il fait de grandes choses, c'est moins par les forces qui lui sont propres, que par l'art d'employer des forces étrangères.

L'usage de ces forces commence avec les idées sommaires. C'est par ces idées que l'esprit prend son essor, qu'il s'élève, qu'il plane, qu'il redescend pour s'élever plus haut encore : c'est par elles, qu'il dispose de ce qu'il connoît pour arriver à ce qu'il ne connoît pas : enfin c'est par elles seules qu'il peut mettre de l'ordre dans ses connoissances. Les idées générales sont précisément dans la mémoire, ce que sont dans un cabinet d'histoire naturelle, des tablettes numérotées, sur lesquelles tout est rangé suivant l'ordre des matières.

Cependant si, comme nous l'avons dit, la nécessité de ces idées vient de la limitation de notre esprit ; & si ce n'est qu'à force de méthode que nous pouvons suppléer à cette limitation, il est à craindre qu'elles ne nous entraînent dans bien des erreurs. Il en est une où les Philosophes sont tombés à ce sujet : & elle a eu

de grandes suites : ils ont réalisé toutes leurs abstractions , ou les ont regardées comme des êtres qui ont une existence réelle indépendamment de celle des choses. (1). Voici je pense ce qui a donné lieu à une opinion aussi absurde.

Toutes nos premières idées ont été particulières : c'étoient certaines sensations que nous regardions comme des modifications de notre être , ou comme les qualités des objets auxquels nous les rapportons. Or toutes ces idées présentent une vraie réalité , puisqu'elles ne sont proprement que tel ou tel être modifié de telle ou telle manière. Nous ne saurions , par exemple , rien appercevoir en nous , que nous ne regardions comme à nous , comme appartenant à notre être , ou comme étant notre être de telle ou telle façon : mais parce que notre esprit est

(1) Au commencement du douzième siècle les Péripatéticiens formèrent deux branches ; celle des Nominaux & celle des Réalistes. Ceux-ci soutenoient que les notions générales que l'école appelle *nature universelle*, *relations*, *formalités* & autres , sont des réalités distinctes des choses. Ceux-là au contraire pensoient qu'elles ne sont que des noms, par où l'on exprime différentes manières de concevoir ; & ils s'appuyoient sur ce principe , *que la nature ne fait rien en vain*. C'étoit soutenir une bonne thèse , par une assez mauvaise raison ; car c'étoit convenir que ces réalités étoient possibles , & que pour les faire exister , il ne falloit que leur trouver quelque utilité. Cependant ce principe étoit appelé le *rasoir des Nominaux*. La dispute entre ces deux sectes fut si vive , qu'on en vint aux mains en Allemagne , & qu'en France Louis XI crut devoir défendre la lecture des livres des Nominaux. Ainsi l'autorité sévit contre ceux qui avoient raison : l'autorité ne raisonne pas.

trop borné pour réfléchir en même tems sur un grand nombre de modifications, il prend l'une après l'autre celles qu'il voit dans un objet : il les sépare par conséquent de leur être, il leur ôte toute leur réalité. Cependant on ne peut pas réfléchir sur rien, car ce seroit proprement ne pas réfléchir. Comment donc ces modifications prises d'une maniere abstraite, séparément de l'être auquel elles appartiennent, & auquel elles ne participent qu'autant qu'elles y sont renfermées, deviendroient-elles l'objet de l'esprit ? C'est qu'il continue de les regarder comme des êtres. Accoutumé, toutes les fois qu'il les considère dans leur objet, à les appercevoir avec une réalité, dont pour lors elles ne sont pas distinctes ; il leur conserve, autant qu'il peut, cette même réalité dans le tems qu'il les distingue de leur sujet. Il se contredit : d'un côté il envisage ces modifications sans aucun rapport à leur être, & elles ne sont plus rien, d'un autre côté, parce que le néant ne peut se saisir, il les regarde comme quelque chose, & continue de leur attribuer cette même réalité avec laquelle il les a d'abord aperçues, quoiqu'elle ne puisse plus leur convenir. En un mot, ces abstractions, quand elles n'étoient que des idées particulières, se sont liées avec l'idée de l'être, & cette liaison subsiste.

Quelque vicieuse que soit cette contradiction, elle est néanmoins nécessaire. Car si l'esprit est trop limité pour embrasser tout-à-la-fois un être & ses modifications, il faudra bien qu'il les distingue, en formant des idées abstraites ; &

quoique par-là , les modifications perdent toute la réalité qu'elles avoient , il faudra bien encore qu'il leur en suppose, parce qu'autrement il n'en pourroit jamais faire l'objet de sa réflexion.

C'est cette nécessité qui est cause que bien des philosophes n'ont pas soupçonné que la réalité des idées abstraites fût l'ouvrage de l'imagination. Ils ont vu que nous étions forcés à considérer ces idées comme quelque chose de réel , ils s'en sont tenus-là ; & n'étant pas remontés à la cause qui nous les fait appercevoir sous cette fausse apparence, ils ont conclu qu'elles sont en effet des êtres.

On a donc réalisé toutes ces notions , mais plus ou moins , selon que les choses dont elles sont des idées partielles , paroissent avoir plus ou moins de réalité. Les idées des modifications ont participé à moins de degrés d'être que celles des substances ; & celles des substances finies en ont encore eu moins que celles de l'être infini (1).

Ces idées réalisées de la sorte ont été d'une fécondité merveilleuse. C'est à elle que nous devons l'heureuse découverte des *qualités occultes* , des *formes substantielles* , des *qualités intentionnelles* ; ou pour ne parler que de ce qui est commun aux modernes, c'est à elle que nous devons ces genres , ces especes , ces essences & ces différences qui sont tout autant d'êtres qui vont se placer dans chaque substance , pour la dé-

(1) Descartes lui-même raisonne de la sorte. *Med.*

terminer à être ce qu'elle est. Lorsque les Philosophes se servent de ces mots, *être*, *substance*, *essence*, *genre*, *espece*; il ne faut pas s'imaginer qu'ils n'entendent que certaines collections d'idées simples qui nous viennent par sensation & par réflexion : ils veulent pénétrer plus avant, & voir dans chacun d'eux des réalités spécifiques. Si même nous descendons dans un plus grand détail, & que nous passions en revue les noms des substances, *corps*, *animal*, *homme*, *métal*, *or*, *argent*, &c. tous dévoilent aux yeux des philosophes des êtres cachés au reste des hommes.

Une preuve qu'ils regardent ces mots comme signe de quelque réalité, c'est que, quoiqu'une substance ait souffert quelque altération, ils ne laissent pas de demander si elle appartient encore à la même espece, à laquelle elle se rapportoit avant ce changement : question qui deviendrait superflue, s'ils mettoient les notions des substances & celles de leurs especes dans différentes collections d'idées simples. Lorsqu'ils demandent si de la glace & de la neige font de l'eau ; si un fœtus monstrueux est un homme ; si Dieu, les esprits, les corps, ou même le vuide sont des substances : il est évident que la question n'est pas, si ces choses conviennent avec les idées simples, rassemblées sous ces mots, *eau*, *homme*, *substance* : elle se résoudroit d'elle-même. Il s'agit de savoir si ces choses renferment certaines essences, certaines réalités qu'on suppose que ces mots, *eau*, *homme*, *substance* signifient ; & comme l'on ne fait ce qu'on
veut

veut dire, l'on dispute & on ne résout rien.

Ce préjugé a fait imaginer à tous les philosophes qu'il faut définir les substances par la différence la plus prochaine & la plus propre à en expliquer la nature. Mais nous sommes encore à attendre d'eux un exemple de ces sortes de définitions. Elles seront toujours défectueuses par l'impuissance où ils sont de connoître les essences; impuissance dont ils ne se doutent pas, parce qu'ils se préviennent pour des idées abstraites qu'ils réalisent, & qu'ils prennent ensuite pour l'essence même des choses.

L'abus des notions abstraites réalisées se montre encore bien visiblement, lorsque les philosophes, non contents d'expliquer à leur manière la nature de ce qui est, ont voulu expliquer la nature de ce qui n'est pas. On les a vu parler des créatures purement possibles, comme des créatures existantes, & tout réaliser, jusqu'au néant d'où elles sont sorties. Où étoient les créatures, a-t-on demandé, avant que Dieu les eût créées? La réponse est facile: car c'est demander où elles étoient avant qu'elles fussent; à quoi, ce me semble, il suffit de répondre qu'elles n'étoient nulle part.

L'idée des créatures possibles n'est qu'une abstraction réalisée que nous avons formée, en cessant de penser à l'existence des choses, pour ne penser qu'aux autres qualités que nous leur connoissons. Nous avons pensé à l'étendue, à la figure, au mouvement & au repos des corps, & nous avons cessé de penser à leur existence. Voilà comment nous nous sommes fait l'idée des

corps possibles : idée qui leur ôte toute leur réalité , puisqu'elle les suppose dans le néant ; & qui , par une contradiction évidente , la leur conserve , puisqu'elle nous les représente comme quelque chose d'étendu , de figuré , &c.

Les Philosophes n'apercevant pas cette contradiction , n'ont pris cette idée que par ce dernier endroit. En conséquence ils ont donné à ce qui n'est point , les réalités de ce qui existe : & quelques-uns ont cru résoudre d'une manière sensible les questions les plus épineuses de la création.

» Je crains , dit Locke , que la manière dont
 » on parle des facultés de l'ame , n'ait fait ve-
 » nir à plusieurs personnes l'idée confuse d'autant
 » d'agens qui existent distinctement en nous ,
 » qui ont différentes fonctions , & différens pou-
 » voirs , qui commandent , obéissent & exécu-
 » tent diverses choses , comme autant d'êtres
 » distincts , ce qui a produit quantité de vaines
 » disputes , de discours obscurs & pleins d'incer-
 » titude sur les questions qui se rapportent à ces
 » différens pouvoirs de l'ame ».

Cette crainte est digne d'un sage philosophe ; car pourquoi agiteroit-on comme des questions fort importantes : *si le jugement appartient à l'entendement ou à la volonté ; s'ils sont l'un & l'autre également actifs ou également libres ; si la volonté est capable de connoissance , ou si ce n'est qu'une faculté aveugle ; si enfin elle commande à l'entendement , ou si celui-ci la guide ou la détermine ?* Si par entendement & volonté les Philosophes ne vouloient exprimer que l'ame envisagée par rap-

rapport à certains actes qu'elle produit, ou peut produire ; il est évident que le jugement, l'activité & la liberté appartiendroient à l'entendement, ou ne lui appartiendroient pas, selon qu'en parlant de cette faculté, on considéreroit plus ou moins de ces actes. Il en est de même de la volonté. Il suffit dans ces sortes de cas, d'expliquer les termes, en déterminant par des analyses exactes les notions qu'on se fait des choses. Mais les Philosophes ayant été obligés de se représenter l'ame par des abstractions, ils en ont multiplié l'être ; & l'entendement & la volonté ont subi le sort de toutes les notions abstraites. Ceux même, tels que les Cartésiens, qui ont remarqué expressément que ce ne sont point là des êtres distingués de l'ame, ont agité toutes les questions que je viens de rapporter. Ils ont donc réalisé ces notions abstraites contre leur intention, & sans s'en appercevoir. C'est qu'ignorant la manière de les analyser, ils étoient incapables d'en connoître les défauts ; &, par conséquent, de s'en servir avec toutes les précautions nécessaires.

Les abstractions sont donc souvent des fantômes que les Philosophes prennent pour les choses mêmes. Ce qu'ils ont écrit sur l'espace & sur la durée en est encore un exemple.

L'espace pur n'est qu'une abstraction. La marque à laquelle on ne peut méconnoître ces sortes d'idées, c'est qu'on ne peut les appercevoir que par différentes suppositions. Comme elles sont parties de quelque notion complexe, l'esprit ne sauroit les former, qu'en cessant de penser aux

autres idées partielles, auxquelles elles sont unies. C'est à quoi les suppositions l'engagent, quoique d'une manière artificieuse. Lorsqu'on dit, *supposez un corps anéanti, & conservez ceux qui l'environnent dans la même distance où ils étoient*, au lieu d'en conclure l'existence de l'espace pur, nous en devrions seulement inférer, que nous pouvons continuer de considérer l'étendue, dans le tems que nous ne considérons plus les autres idées partielles que nous avons du corps. C'est tout ce que peut cette supposition, & celles qui lui ressemblent. Mais de ce que nous pouvons diviser de la sorte nos notions, il ne s'ensuit pas qu'il y ait dans la nature des êtres qui répondent à chacune de nos idées partielles. Il est à craindre que ce ne soit ici qu'un effet de l'imagination, qui ayant feint qu'un corps est anéanti, est obligée de feindre un espace entre les corps environnans : il se peut qu'elle ne se fasse une idée abstraite d'espace, que parce qu'elle conserve l'étendue même des corps, qu'elle suppose rentrés dans le néant. Ce n'est pas que je prétende que cet espace n'existe pas : je veux seulement dire que l'idée que nous nous en formons, n'en démontre pas l'existence.

Il en est de même de l'idée de la durée. Ce n'est qu'une abstraction : c'est d'après la succession de nos idées, que nous représentons la durée des choses qui sont hors de nous. Tout prouve donc que nous ne connoissons ni la nature de l'espace, ni celle de la durée. Mais le grand défaut des abstractions réalisées, c'est de nous persuader que nous n'ignorons rien.

Je ne fais si, après ce que je viens de dire, on pourra enfin abandonner toutes ces abstractions réalisées : plusieurs raisons me font appréhender le contraire. 1°. Il faut se souvenir que nous avons dit que les noms des substances tiennent dans notre esprit la place que les sujets occupent hors de nous : ils y sont le lien & le soutien des idées simples, comme au dehors les sujets le sont des qualités. Voilà pourquoi nous sommes toujours tentés de les rapporter à ce sujet & de nous imaginer qu'ils en expriment la réalité même.

En second lieu, je remarquerai que nous pouvons connoître toutes les idées simples qui entrent dans les notions que nous formons sans modele. Or l'essence d'une chose étant, selon les Philosophes, ce qui la constitue ce qu'elle est, c'est une conséquence que nous puissions dans ces occasions avoir des idées des essences : aussi leur avons-nous donné des noms. Par exemple, celui de *justice* signifie l'essence du juste, celui de *sagesse* l'essence du sage, &c. C'est peut-être là une des raisons qui ont fait croire aux scholastiques que pour avoir des noms qui exprimaient les essences des substances, ils n'avoient qu'à suivre l'analogie du langage, & ils ont fait les mots de *corporité*, d'*animalité*, & d'*humanité*, pour désigner les essences du *corps*, de l'*animal* & de l'*homme*. Ces termes leur étant devenus familiers, il est bien difficile de leur persuader qu'ils sont vuides de sens.

En troisieme lieu, il n'y a que deux moyens de se servir des mots : s'en servir après avoir fixé dans son esprit toutes les idées simples qu'ils

doivent signifier , ou seulement après les avoir supposés signes de la réalité même des choses. Le premier moyen est , pour l'ordinaire , embarrassant , parce que l'usage n'est pas toujours assez décidé. Les hommes voyant les choses différemment , selon l'expérience qu'ils ont acquise , il est difficile qu'ils s'accordent sur le nombre & sur la qualité des idées de bien des noms. D'ailleurs , lorsque cet accord se rencontre , il ne sera pas toujours aisé de saisir dans sa juste étendue le sens d'un terme : pour cela il faudroit du tems , de l'expérience & de la réflexion. Il est bien plus commode de supposer dans les choses une réalité dont on regarde les mots comme les véritables signes : d'entendre par ces mots , *homme* , *animal* , &c. une entité qui détermine & distingue ces choses , que de faire attention à toutes les idées simples qui peuvent leur appartenir. Cette voie satisfait tout-à-la-fois notre impatience & notre curiosité. Peut-être y a-t-il peu de personnes , même parmi celles qui ont le plus travaillé à se défaire de leurs préjugés , qui ne sentent quelque penchant à rapporter tous les noms des substances à des réalités inconnues. Cela paroît même dans des cas où il est facile d'éviter l'erreur , parce que nous savons bien que les idées que nous réalisons ne sont pas de véritables êtres , je veux parler des êtres moraux , tels que la *gloire* , la *guerre* , la *renommée* , auxquels nous n'avons donné la dénomination d'*être* , que parce que dans les discours les plus sérieux , comme dans les conversations les plus familières , nous les imaginons sous cette idée.

C'est là certainement une grande source d'erreurs. Il suffit d'avoir supposé que les mots répondent à la réalité des choses, pour les confondre avec elles, & pour conclure qu'ils en expliquent parfaitement la nature. Voilà pourquoi celui qui fait une question, & qui s'informe ce que c'est que tel ou tel corps, croit, comme Locke le remarque, demander quelque chose de plus qu'un nom, & que celui qui lui répond, *c'est du fer*, croit aussi lui apprendre quelque chose de plus. Mais avec un tel jargon, il n'y a point d'opinion quelqu'intelligible qu'elle puisse être, qui ne se soutienne : il ne faut plus s'étonner de la vogue des différentes sectes.

Il est donc bien important de ne pas réaliser nos abstractions. Pour éviter cet inconvénient, je ne connois qu'un moyen, c'est de savoir développer dès l'origine la génération de toutes nos notions abstraites. Ce moyen a été inconnu aux Philosophes, & c'est en vain qu'ils ont tâché d'y suppléer par des définitions. La cause de leur ignorance à cet égard, c'est le préjugé où ils ont toujours été, qu'il falloit commencer par les idées générales : car, lorsqu'on s'est défendu de commencer par les particulières, il n'est pas possible d'expliquer les plus abstraites qui en tirent leur origine. En voici un exemple.

Après avoir défini l'impossible, par *ce qui implique contradiction* (1) ; le possible, par *ce qui ne l'implique pas* ; & l'être, par *ce qui peut*

(1) Wolf.

exister, on n'a pas su donner d'autre définition de l'existence, sinon qu'elle est *le complément de la possibilité*. Mais je demande si cette définition présente quelque idée, & si l'on ne seroit pas en droit de jeter sur elle le ridicule qu'on a donné à quelques-unes de celles d'Aristote.

Si le possible est *ce qui n'implique pas contradiction*, la possibilité est la *non implication de contradiction*. L'existence est donc le *complement de la non implication de contradiction*. Quel langage! en observant mieux l'ordre naturel des idées, on auroit vu que la notion de la possibilité ne se forme que d'après celle de l'existence.

Je pense qu'on adopte ces sortes de définitions, que parce que, connoissant d'ailleurs la chose définie, on n'y regarde pas de si près. L'esprit qui est frappé de quelque clarté, la leur attribue, & ne s'apperçoit pas qu'elles sont inintelligibles.

Cet exemple fait voir combien il est important de substituer toujours des analyses aux définitions des Philosophes. Je crois même qu'on devroit porter le scrupule, jusqu'à éviter de se servir des expressions dont ils paroissent le plus jaloux.

L'abus en est devenu si familier, qu'il est difficile, quelque soin qu'on se donne, qu'elles ne fassent mal saisir une pensée au commun des lecteurs. Locke en est un exemple. Il est vrai qu'il n'en fait pour l'ordinaire que des applications fort justes : mais on l'entendroit dans bien des endroits avec plus de facilité, s'il les avoit entièrement bannies de son style. Je n'en juge au reste que par la traduction.

Ces détails font voir quelle est l'influence des

idées abstraites. Si leurs défauts ignorés ont fort obscurci toute la métaphysique : aujourd'hui qu'ils sont connus , il ne tiendra qu'à nous d'y remédier.

CHAPITRE IX.

Des principes généraux & de la synthèse.

LA facilité d'abstraire & de décomposer a introduit de bonne heure l'usage des propositions générales. On ne put être long-tems sans s'apercevoir qu'étant le résultat de plusieurs connoissances particulières , elles sont propres à soulager la mémoire , & à donner de la précision au discours. Mais elles dégénérèrent bientôt en abus , & donnerent lieu à une manière de raisonner fort imparfaite. En voici la raison.

Les premières découvertes dans les sciences ont été si simples & si faciles que les hommes les ont faites sans le secours d'aucune méthode. Ils ne purent même imaginer des règles , qu'après avoir fait des progrès , qui les ayant mis dans la situation de remarquer comment ils étoient arrivés à quelques vérités , leur firent connoître comment ils pouvoient parvenir à d'autres. Ainsi ceux qui firent les premières découvertes , ne purent montrer quelle route il falloit prendre pour les suivre , puisqu'eux-mêmes ils ne savoient pas encore quelle route ils avoient tenue. Il ne resta

d'autres moyens pour en montrer la certitude , que de faire voir qu'elles s'accordoient avec les propositions générales que personne ne révoquoit en doute. Cela fit croire que ces propositions étoient la vraie source de nos connoissances. On leur donna en conséquence le nom de *principes* : & ce fut un préjugé généralement reçu , & qui l'est encore , qu'on ne doit raisonner que par principes (1). Ceux qui découvrirent de nouvelles vérités , crurent , pour donner une plus grande idée de leur pénétration , devoir faire un mystère de la méthode qu'ils avoient suivie. Ils se contenterent de les exposer par le moyen des principes généralement adoptés ; & le préjugé reçu s'accréditant de plus en plus , fit naître des systèmes sans nombre.

L'inutilité & l'abus des principes paroît surtout dans la synthèse : méthode où il semble qu'il soit défendu à la vérité de paroître qu'elle n'ait été précédée d'un grand nombre d'axiomes , de définitions & d'autres propositions prétendues fécondes. L'évidence des démonstrations mathématiques , & l'approbation que tous les savans donnent à cette maniere de raisonner , suffiroient pour persuader que je n'avance qu'un paradoxe insoutenable. Mais il n'est pas difficile

(1) Je n'entends point ici par *principes* , des observations confirmées par l'expérience. Je prends ce mot dans le sens ordinaire aux philosophes , qui appellent *principes* les propositions générales & abstraites sur lesquelles ils bâtissent leurs systèmes.

de faire voir que ce n'est point à la méthode synthétique que les mathématiques doivent leur certitude. En effet, si cette science avoit été susceptible d'autant d'erreurs, d'obscurités & d'équivoques que la métaphysique, la synthèse auroit été tout-à-fait propre à les entretenir & à les multiplier de plus en plus ; & si les idées des mathématiciens sont exactes, c'est qu'elles sont l'ouvrage de l'analyse. La méthode que je blâme, peu propre à corriger un principe vague, une notion mal déterminée, laisse subsister tous les vices d'un raisonnement, ou les cache sous les apparences d'un grand ordre, qui est aussi superflu qu'il est sec & rebutant. Je renvoie pour s'en convaincre aux ouvrages de métaphysique, de morale & de théologie, où l'on a voulu s'en servir (1).

Il suffit de considérer qu'une proposition générale n'est que le résultat de nos connoissances particulières, pour s'appercevoir qu'elle ne peut nous faire descendre qu'aux connoissances qui

(1) Descartes, par exemple, a-t-il répandu plus de jour sur ses méditations métaphysiques, quand il a voulu les démontrer selon les règles de cette méthode ? Peut-on trouver de plus mauvaises démonstrations que celles de Spinoza ? Je pourrois encore citer Mallebranche, qui s'est quelquefois servi de la synthèse : Arnaud qui en fait usage dans un assez mauvais traité sur les idées & ailleurs ; l'auteur de l'action de Dieu sur les créatures, & plusieurs autres. On diroit que ces écrivains se sont imaginés que pour démontrer géométriquement, ce soit assez de mettre dans un certain ordre les différentes parties d'un raisonnement, sous les titres d'*axiomes*, de *définitions*, de *demandes*, &c.

nous ont élevés jusqu'à elle , ou qu'à celles qui auroient également pu nous en frayer le chemin. Par conséquent , bien loin d'en être le principe , elle suppose qu'elles sont toutes connues par d'autres moyens , ou que du moins elles peuvent l'être. En effet , pour exposer la vérité avec l'étalage des principes que demande la synthèse , il est évident qu'il faut déjà en avoir connoissance. Cette méthode , propre tout-au-plus à démontrer d'une manière fort abstraite des choses qu'on pourroit prouver d'une manière bien plus simple , éclaire d'autant moins l'esprit , qu'elle cache la route qui conduit aux découvertes. Il est même à craindre qu'elle n'en impose , en donnant de l'apparence aux paradoxes les plus faux ; parce qu'avec des propositions détachées & souvent fort éloignées les unes des autres , il est aisé de prouver tout ce qu'on veut , sans qu'il soit facile d'appercevoir par où un raisonnement pèche : on en peut trouver des exemples en métaphysique. Enfin elle n'abrege pas , comme on se l' imagine communément ; car il n'y a point d'auteurs qui tombent dans des redites plus fréquentes , & dans des détails plus inutiles que ceux qui s'en servent.

Il me semble , par exemple , qu'il suffit de réfléchir sur la manière dont on se fait l'idée d'un tout & d'une partie , pour voir évidemment que le tout est plus grand que sa partie. Cependant plusieurs géometres modernes , après avoir blâmé Euclide , parce qu'il a négligé de démontrer ces sortes de propositions , entreprennent d'y suppléer. En effet , la synthèse est trop scrupuleuse

pour laisser rien sans preuve : voici comment un géometre a la précaution de prouver que le tout est plus grand que sa partie.

Il établit d'abord pour définition, qu'un tout est plus grand, dont une partie est égale à un autre tout ; & pour axiome, que le même est égal à lui-même ; c'est la seule proposition qu'il n'entreprend pas de démontrer. Ensuite il raisonne ainsi.

« Un tout, dont une partie est égale à un
 » autre tout, est plus grand que cet autre tout
 » (par la déf.) ; mais chaque partie d'un tout
 » est égale à un autre tout, c'est à-dire, à elle-
 » même (par l'axiome) ; dont un tout est plus
 » grand que sa partie (1) ».

J'avoue que ce raisonnement auroit besoin d'un commentaire pour être mis à ma portée. Quoiqu'il en soit, il me paroît que la définition n'est ni plus claire, ni plus évidente que le théorème, & que par conséquent elle ne sauroit servir à sa preuve. Cependant on donne cette démonstration pour exemple d'une analyse parfaite : car, dit-on, elle est renfermée dans un syllogisme, dont une prémisses est une définition, & l'autre

(1) Cette démonstration est tirée des élémens de mathématique de M. Wölf. La voici dans les termes de l'auteur, §. 18. *def. majus est cujus pars alteri toti æqualis est ; minus verò, quod parti alterius æquale.* §. 73. *Axiom. idem est æquale sibi ipse.* Théor. *totum majus est sua parte.* Démonstr. *cujus pars alteri æqualis est id ipsum altero majus, (§. 18.) Sed quælibet pars totius, hoc est, sibi ipsi æqualis est (§. 73.). Ergo totum quælibet sua majus est.*

une proposition identique ; ce qui est le signe d'une analyse parfaite.

Si c'est là tout le secret de l'analyse, on conviendra que c'est une méthode bien frivole. Les géomètres en ont une meilleure. Les progrès qu'ils ont faits, suffiroient pour le prouver. Peut-être même leur analyse ne paroît-elle si éloignée de pouvoir être employée dans les autres sciences, que parce que les signes en sont particuliers à la géométrie. Quoiqu'il en soit, il n'y a qu'une bonne manière de raisonner : celle qui commence par décomposer, afin de montrer dans une gradation simple la génération des idées que nous nous faisons. Ennemie des notions vagues, & de tout ce qui peut être contraire à l'exactitude & à la précision, ce n'est point à l'aide des maximes générales & des définitions de mot, qu'elle cherche la vérité ; c'est avec le secours du calcul : elle ajoute, elle soustrait, & elle tend, s'il est possible, à épuiser les combinaisons.

Quant aux principes généraux, ce ne sont que des résultats ; qui peuvent tout-au-plus servir à marquer les principaux endroits par où l'on a passé. Ainsi que le fil du labyrinthe, inutiles quand nous voulons aller en avant, ils ne font que faciliter les moyens de revenir sur nos pas. S'ils sont propres à soulager la mémoire & à abrégér les disputes, en indiquant brièvement les vérités dont on convient de part & d'autre, ils deviennent ordinairement si vagues, que si l'on n'en use avec précaution, ils multiplient les disputes & les font dégénérer en pures questions de mot.

Le seul moyen d'acquérir des connoissances est donc de remonter à l'origine de nos idées, d'en suivre la génération, & de les comparer sous tous les rapports possibles, c'est-à-dire, de décomposer & composer méthodiquement, ce que j'appelle *analyser*.

Il est vrai qu'on fait ordinairement deux méthodes de ce que je renferme en une seule. On veut que l'analyse ne soit que ce qu'elle signifie littéralement, une décomposition; & l'on fait de l'art de composer une méthode à part, à laquelle on donne le nom de *synthèse*. En distinguant l'analyse & la synthèse, on donne lieu de croire qu'il est libre de choisir entr'elles. Voilà pourquoi tant de philosophes entreprennent d'expliquer la composition & la génération des choses qu'ils n'ont jamais décomposées; & c'est la source de quantité de mauvais systèmes. Que penseroit-on d'un homme qui, sans démonter, sans même ouvrir une montre dont il ne connoîtroit pas les ressorts, établiroit des principes généraux pour en expliquer le mécanisme? Telle est cependant la conduite de ceux qui se bornent uniquement à la synthèse. Il est donc certain qu'on ne fait des progrès dans la recherche de la vérité, qu'autant que l'art de composer & celui de décomposer se réunissent dans une même méthode. Il faut les connoître tous deux également, & faire continuellement usage de l'un & de l'autre.

Le syllogisme est le grand instrument de la synthèse. Sur le principe que *deux choses égales à une troisième sont égales entr'elles*, les logiciens

ont imaginé des idées qu'ils appellent *moyennes* ; & comparant séparément à la même idée moyenne deux idées dont ils veulent démontrer le rapport ; ils font deux propositions , & ils tirent une conclusion qui énonce ce rapport. Tel est l'artifice du syllogisme : mais c'est faire consister le raisonnement dans la forme du discours , plutôt que dans le développement des idées. Voici un exemple , tel qu'ils en donnent eux-mêmes.

Les méchants méritent d'être punis.

Or, les voleurs sont méchants ;

Donc les voleurs méritent d'être punis.

Méchants est l'idée moyenne qui convient dans une proposition à *méritent d'être punis* , & dans l'autre à *voleurs* ; & *les voleurs méritent d'être punis* est la conclusion.

Rien n'est plus frivole que cette méthode ; car il suffit de décomposer l'idée de voleur , & celle d'un homme qui mérite d'être puni , pour découvrir une identité entre l'une & l'autre. Dès-lors il est démontré que le voleur mérite punition. Il importe peu de la forme que je donne à mon raisonnement : toute la force de la démonstration est dans l'identité , que la décomposition des idées rend sensible.

Il ne sauroit y avoir d'inconvénient à décomposer des idées & à les comparer partie par partie ; il est même évident que c'est l'unique moyen d'en

d'en découvrir les rapports. La géométrie ne connoît pas d'autre méthode : elle ne mesure qu'en décomposant , & les idées moyennes dont les logiciens font tant d'usage , ne sont qu'une source d'abus.

On dit communément qu'il faut avoir des principes. On a raison ; mais je me trompe fort , ou la plupart de ceux qui répètent cette maxime , ne savent guere ce qu'ils exigent. Il me paroît même que nous ne comptons pour principes , que ceux que nous avons nous-mêmes adoptés , & en conséquence nous accusons les autres d'en manquer , quand ils refusent de les recevoir. Si l'on entend par *principes* des propositions générales qu'on peut au besoin appliquer à des cas particuliers , qui est-ce qui n'en a pas ? mais aussi quel mérite y a-t-il à en avoir ? Ce sont des maximes vagues , dont rien n'apprend à faire de justes applications. Dire d'un homme qu'il a de pareils principes , c'est faire connoître qu'il est incapable d'avoir des idées nettes de ce qu'il pense. Si l'on doit donc avoir des principes , ce n'est pas qu'il faille commencer par-là , pour descendre ensuite à des connoissances moins générales ; mais c'est qu'il faut avoir bien étudié les vérités particulières , & s'être élevé d'abstraction en abstraction , & par une suite d'analyses jusqu'aux propositions universelles. Ces sortes de principes sont naturellement déterminés par les connoissances particulières qui y ont conduit ; on en voit toute l'étendue , & l'on peut s'assurer de s'en servir toujours avec exactitude. Dire qu'un homme a de pareils principes , c'est donner à entendre qu'il connoît parfaitement les

arts & les sciences dont il fait son objet , & qu'il apporte par-tout de la netteté & de la précision.



CHAPITRE X.

Des propositions identiques & des propositions instructives , ou des définitions de mot & des définitions de chose.

LES idées abstraites & les principes généraux font un système de toutes nos connoissances : c'est le résultat, l'expression abrégée de nos découvertes : c'est un sommaire qui marque entre nos idées une liaison plus ou moins sensible, à proportion que nous avons étudié avec plus ou moins de méthode.

Si nous descendons dans le détail , nous trouvons chaque connoissance exprimée par une proposition , & chaque proposition exprimée par des mots dont la signification doit être déterminée. Après avoir parlé des idées abstraites & des principes généraux , il est donc naturel de traiter des propositions & des définitions.

Si une proposition identique est , comme on le dit , celle où la même idée est affirmée d'elle-même , toute vérité est une proposition identique. En effet cette proposition , *l'or est jaune , pesant , fusible , &c.* n'est vraie , que parce que jé me suis formé de l'or , une idée complexe qui

renferme toutes ces qualités. Si, par conséquent, nous substituons l'idée complexe au nom de la chose, nous aurons cette proposition : *ce qui est jaune, pesant, fusible, est jaune, pesant, fusible, &c.*

En un mot, une proposition n'est que le développement d'une idée complexe en tout ou en partie. Elle ne fait donc qu'énoncer ce qu'on suppose déjà renfermé dans cette idée : elle se borne donc à affirmer que le même est le même.

Cela est sur-tout sensible dans cette proposition & ses semblables : *deux & deux font quatre.* On le remarqueroit encore dans toutes les propositions de géométrie, si on les observoit dans l'ordre où elles naissent les unes des autres. La même idée est également affirmée d'elle-même dans *les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits*, & dans *la demi-circonférence du cercle est égale à la demi-circonférence du cercle.*

Les sciences humaines ne sont-elles donc qu'un recueil de propositions frivoles ? On l'a reproché aux mathématiques ; mais ce reproche est sans fondement.

Un être pensant ne formeroit point de propositions, s'il avoit toutes les connoissances, sans les avoir acquises, & si sa vue saisissoit à-la-fois & distinctement toutes les idées & tous les rapports de ce qui est. Tel est Dieu : toute vérité est pour lui comme deux & deux font quatre, & rien sans-doute n'est si frivole à ses yeux que cette science, dont nous enflons notre orgueil, quoiqu'elle soit bien propre à nous convaincre de notre foiblesse.

Un enfant qui apprend à compter, croit faire une découverte, la première fois qu'il remarque que deux & deux font quatre. Il ne se trompe pas; c'en est une pour lui. Voilà ce que nous sommes.

Quoique toute proposition vraie soit en elle-même identique, elle ne doit pas le paroître à celui qui remarque pour la première fois le rapport des termes, dont elle est formée. C'est au contraire une proposition instructive, une découverte.

Par conséquent, une proposition peut être identique pour vous & instructive pour moi. *Le blanc est blanc*, est identique pour tout le monde, & n'apprend rien à personne. *Les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits*, ne peut être identique que pour un géomètre.

Ce n'est donc point en elle-même, qu'il faut considérer une proposition, pour déterminer si elle est identique ou instructive; mais c'est par rapport à l'esprit qui en juge.

Une intelligence d'un ordre supérieur pourroit à ce sujet regarder nos plus grands philosophes, comme nous regardons nous-mêmes les enfans : elle pourroit, par exemple, donner pour un des premiers axiomes de géométrie *le carré de l'hypoténuse est égal aux carrés des deux autres côtés*. Cependant que feroit-elle dans les sciences qu'elle se flatteroit d'avoir approfondies ? un recueil de propositions, où elle diroit de mille manières différentes *le même est le même*. Elle appercevrait au premier coup d'œil l'identité de toutes nos propositions, parce que ses lumières seroient

supérieures aux nôtres ; & parce qu'il y auroit encore des ténèbres pour elle, elle feroit des analyses pour faire des découvertes, c'est-à-dire, pour faire des propositions identiques. Ce n'est qu'à des esprits bornés, qu'il appartient de créer des sciences.

Il y a deux raisons qui font qu'une proposition identique en elle-même est instructive pour nous. La première, c'est que nous n'acquérons que l'une après l'autre les idées partielles, qui doivent entrer dans une notion complexe. Je vois de l'or, je connois qu'il est jaune ; je le saisis, je sens qu'il est pesant ; je le mets au feu, je découvre qu'il est fusible : d'autres expériences m'apprennent qu'il est malléable, ductile, &c. Ainsi quand je dis *l'or est ductile, malléable*, c'est la même chose que si je disois : *ce corps que je savois être jaune, pesant & fusible, est encore ductile & malléable.*

La seconde raison est dans l'impuissance où nous sommes d'embrasser à-la-fois distinctement toutes les idées partielles, que nous avons renfermées dans une notion complexe. Quand je prononce le mot *or*, par exemple, je me représente confusément certaines propriétés : mais ces propriétés passent distinctement devant mon esprit, toutes les fois que j'affirme que ce métal est jaune, qu'il est pesant, &c. & ces propositions sont instructives, parce qu'en les formant, je r'apprends ce que l'expérience m'avoit découvert.

L'identité des propositions nous échappe dans les sciences de calcul, par une raison particulière aux méthodes que les mathématiciens sont obli-

gés de suivre : car s'ils marchent toujours sûrement, ils ne voient pas toujours où ils sont. Le fil qu'ils suivent, les conduit hors du labyrinthe; mais il ne suffit pas pour leur donner toujours une idée des lieux par où ils passent. Ils commencent par des vérités frivoles en apparence; cependant, quand on avance avec eux, les propositions deviennent instructives, & nous ne sommes plus capables d'en remarquer l'identité.

En métaphysique les idées n'échappent jamais aux esprits qui sont faits pour saisir. C'est-là que d'une seule & même idée on voit sensiblement naître tout un système. Tel est celui où nous avons démontré que la sensation devient successivement attention, mémoire, comparaison, jugement, réflexion, &c. idée simple, complexe, sensible, intellectuelle, &c. il renferme une suite de propositions instructives par rapport à nous, mais toutes identiques en elles mêmes; & chacun remarquera que cette maxime générale qui comprend tout ce système, *les connoissances & les facultés humaines ne sont dans le principe que sensation*, peut-être rendue par une expression plus abrégée, & tout-à-fait identique; car étant bien analysée, elle ne signifie autre chose, sinon que *les sensations sont des sensations*. Si nous pouvions dans toutes les sciences suivre également la génération des idées, & saisir par-tout le vrai système des choses, nous verrions d'une vérité naître toutes les autres, & nous trouverions l'expression abrégée de tout ce que nous saurions dans cette proposition identique, *le même est le même*.

Il y a trois sortes de définitions. L'une est une proposition, qui explique la nature de la chose : les mathématiques & la morale en donnent des exemples. L'autre ne remonte pas jusqu'à la nature de la chose ; mais parmi les propriétés connues, elle en fait une d'où toutes les autres découlent. Telle est celle-ci, *l'ame est un être capable de sensation*. Ces sortes de définitions sont imparfaites : encore est-il rare d'en pouvoir faire d'aussi bonnes. Car plus nous connoissons de propriétés dans un objet, plus il nous est difficile d'en découvrir une qui soit le principe des autres. Il ne nous reste donc qu'à faire l'énumération de toutes ces propriétés ; à décrire la chose comme nous la voyons ; & c'est la dernière espèce de définitions.

Toute définition de mot est en soi une définition de chose, & par conséquent une proposition instructive. Mais c'est un effet des bornes de notre esprit, s'il y a des propositions instructives & des définitions de chose. Les analyses, par exemple, que j'ai faites des opérations de l'ame, sont des définitions de choses pour celui qui ne se connoît pas encore, & pour celui qui, se connoissant, ne peut pas saisir d'un même coup d'œil la génération de toutes nos facultés, c'est-à-dire, pour tout le monde. Mais des esprits d'un ordre supérieur ne les regarderoient que comme des définitions de mots, propres à leur faire connoître l'usage des différens noms que nous donnons à la sensation. Il faut faire ici les mêmes raisonnemens que nous avons faits sur les propositions.

J'ai cru qu'il étoit utile, & qu'il suffisoit d'apprécier la valeur des propositions & des définitions ; & j'ai négligé les détails où entrent les logiciens. Qu'importe de savoir combien il y a de sortes de propositions & de syllogismes ? Quel avantage retire-t-on de toutes ces règles, qu'on a imaginées pour les raisonnemens ? qu'on sache se faire des idées exactes, & l'on saura raisonner.



CHAPITRE XI.

De notre ignorance sur les idées de substance, de corps, d'espace & de durée.

LES métaphysiciens font bien des efforts pour sonder la nature de ces choses : mais je crois devoir me borner à établir les idées que nous en formons. S'ils avoient commencé par cette étude, ils se seroient épargné bien des travaux.

Nous nous connoissons par les sensations que nous éprouvons, ou par celles que nous avons éprouvées & que la mémoire nous rappelle. Mais quel est cet être, où nos sensations se succèdent ? Il est évident que nous ne l'appercevons point en lui-même : il ne se connoîtroit pas, s'il ne se sentoit jamais : il ne se connoît que comme quelque chose qui est dessous ses sensations : & en conséquence nous l'appellons *substance*.

Ces mêmes sensations deviennent les qualités des objets sensibles, lorsque le sentiment de so-

l'idée nous oblige de les rapporter au dehors, & d'en former ces différentes collections, auxquelles nous donnons le nom de *corps*. Nous nous représentons quelque chose pour les recevoir : quelque chose que nous imaginons dessous, & que par cette raison nous nommons encore *substance*. Mais dans le vrai nos sensations n'existent point hors de nous, elles ne sont qu'où nous sommes, & cette question *qu'est-ce que la substance des corps*, se réduit à celle-ci : *qu'est-ce qui soutient nos sensations hors de nous, qu'est-ce qui les soutient où elles ne sont pas*. Pour faire une question plus raisonnable, il faudroit demander *qu'y a-t-il hors de nous, quand nos sens nous font juger qu'il y a des qualités qui n'y sont pas* ? A quoi tout le monde devoit répondre : *il y a certainement quelque chose ; mais nous n'en connoissons pas la nature*.

Ce n'est pas ce qu'on a fait. Chacun au-contraire a voulu expliquer l'essence de la substance, comme s'il étoit possible d'appercevoir dans les objets autre chose que nos sensations : par les apparences sous lesquelles les êtres se montrent à nous, on a voulu juger de ce qu'ils sont en réalité ; & les volumes se sont multipliés, parce qu'on n'a jamais tant de choses à dire, que lorsqu'on part d'un faux principe. Voilà pourquoi la métaphysique est souvent la plus frivole de toutes les sciences.

Rien dans l'univers n'est visible pour nous : nous n'appercevons que les phénomènes produits par le concours de nos sensations.

Tous ces phénomènes sont subordonnés. Le

premier, celui que les autres supposent, c'est l'étendue. Car nos sensations ne nous représentent la figure, la situation, &c. que comme une étendue différemment modifiée. Le mouvement est le second : c'est lui qui paroît produire toutes les modifications de l'étendue. Enfin l'un & l'autre concourent à la génération de tout ce que nous appelons *objets sensibles*.

Mais gardons-nous bien de penser que les idées que nous avons de l'étendue & du mouvement, sont conformes à la réalité des choses. Quels que soient les sens, qui nous donnent ces idées, il ne nous est pas possible de passer de ce que nous sentons à ce qui est.

Cependant les philosophes ne se croient pas si bornés : ils agitent une infinité de questions sur l'étendue, sur le corps, sur la matière, sur l'espace, sur la durée. Ils ne savent pas qu'ils n'ont que des sensations. Il est inutile d'examiner en détail tout ce qu'ils ont dit à ce sujet. On verra combien ils sont peu fondés dans leurs raisonnemens, si l'on considère comment nous nous formons toutes ces idées.

Ainsi qu'une succession de sensations donne l'idée de durée, une coexistence de sensations donne l'idée d'étendue, & nous avons plusieurs sensations qui peuvent également produire ces phénomènes. L'idée d'étendue, d'abord acquise par les sensations du toucher, peut encore être retracée par les sensations de la vue, & l'idée de durée peut venir à nous par tous les sens.

Or, plus il y a de sensations différentes auxquelles nous pouvons devoir une idée, plus cette

idée nous paroîtra indépendante de chaque espèce de sensations en particulier : & bientôt nous serons portés à croire qu'elle est indépendante de toute sensation. Ainsi, que l'idée de durée subsiste également, lorsqu'on substitue aux sensations de la vue celles de l'odorat, à celle de l'odorat celles de l'ouïe, &c. on juge qu'on pourroit l'avoir sans la vue, sans l'odorat, sans l'ouïe ; on conclut précipitamment qu'on l'auroit encore, quand même on auroit été privé de tous les sens, & l'on ne doute pas qu'elle ne soit innée. Voilà pourquoi on a été si long-tems avant de remarquer que la durée n'est par rapport à nous que la succession de nos perceptions.

Le phénomène de l'étendue se conserve également, quoique nos sensations varient. Le toucher le fait naître, la vue le reproduit, & la mémoire le retrace, parce qu'il nous rappelle les sensations du toucher & de la vue. Nous paroissions donc fondés à le croire indépendant de chacune de ces causes en particulier. Mais on va plus loin : on croit que nous voyons l'étendue en elle-même, & cependant l'idée que nous en avons, n'est que la coëxistence de plusieurs sensations que nous rapportons hors de nous.

Si nous comptons la solidité parmi ces sensations coëxistantes, nous aurons l'idée de ce que nous appelons *corps* ; si par une abstraction, nous retranchons la solidité, nous aurons l'idée de ce que nous appelons *vide*, *espace pénétrable* ; si considérant l'étendue solide, le corps, nous faisons abstraction de la variété des sensations, que produisent les différens phénomènes des objets

sensibles, nous aurons l'idée d'une matiere similiaire dans toutes ses parties. Mais ces abstractions ne font que décomposer nos sensations : elles n'y ajoutent rien, elles en retranchent au contraire, & ce qui reste n'est jamais qu'une partie de sensation.

Cependant les philosophes adoptent ces abstractions ou les rejettent, & ils disputent, entr'eux, comme s'il s'agissoit des premiers principes des choses. Si l'intérêt de Descartes est que toute étendue soit solide, celui de Newton est qu'il y ait un espace vuide; & c'en est assez pour que l'un fasse une abstraction que l'autre n'a pas voulu faire. Ce qui m'étonne, c'est que Locke prenne parti dans ces sortes de controverses. Ne devoit-il pas se borner à développer les idées qui en font l'objet? Dans le systéme des idées originaires des sens, rien n'est si frivole que de raisonner sur la nature des choses : nous ne devons étudier que les rapports qu'elles ont à nous. C'est tout ce que les sens peuvent nous apprendre.

Quand Locke dit (1) « la durée est uné commune mesure de tout ce qui existe, de quelque nature qu'il soit; une mesure à laquelle toutes choses participent également pendant leur existence..... Tout de même que si toutes choses n'étoient qu'un seul être ». Sur quoi fonde-t-il cette assertion? Vous ne connoissez, lui dirois-je, la durée que par la succession de vos pensées. Vous n'appercevez donc pas immédiatement la durée des choses, & vous n'en ju-

(1) Liv. 2, chap. 15, §. 11.

gez que par la durée même de votre être pensant. Vous appliquez votre propre durée à tout ce qui est hors de vous, & vous imaginez par ce moyen une mesure commune & commensurable, instans pour instans, à la durée de tout ce qui existe. N'est-ce donc pas là une abstraction que vous réalisez ? Mais Locke oublie quelquefois ses principes.

J'ai prouvé ailleurs que l'idée de durée ne nous offre rien d'absolu. En voici une nouvelle preuve.

Qu'un corps soit mu en rond avec une vitesse qui surpasse l'activité de nos sens ; nous ne verrons qu'un cercle parfait & entier. Mais donnons d'autres yeux à d'autres intelligences, elles verront ce corps passer successivement d'un point de l'espace à l'autre. Elles distingueront donc plusieurs instans, où nous n'en pouvons remarquer qu'un seul. Par conséquent la présence d'une seule idée à notre esprit, ou un seul instant de notre durée coëxistera à plusieurs idées qui se succèdent dans ces intelligences, à plusieurs instans de leur durée.

Mais ce corps pourroit être mu si rapidement, qu'il n'offriroit qu'un cercle aux yeux de ces intelligences ; pendant qu'à d'autres yeux il paroîtroit passer successivement d'un point de la circonférence à l'autre. Nous pouvons même continuer ces suppositions, & nous ne saurions où nous arrêter. Nous n'arriverons donc jamais à cette mesure commune de durée, dont Locke croit se faire une idée.

Les réflexions que nous venons de faire me

fournissent l'occasion de résoudre la question *si l'ame pense toujours*. J'ajoute pour cet effet deux conditions à la supposition d'un corps mu circulairement. Je suppose d'abord qu'on me cache les deux arcs opposés du cercle qui est décrit, afin que je ne puisse voir ce corps que dans les deux points A & B, extrémité du diamètre. Je suppose ensuite que ce corps soit mu avec une telle vitesse, qu'il se fasse voir successivement dans les points A & B, & me donne deux perceptions si immédiates, que je ne puisse avoir conscience d'aucun intervalle de l'une à l'autre. Il est évident qu'à chaque révolution de ce corps, il n'y aura pour moi que deux instans dans la durée de mon ame; & qu'il y en aura dans la durée du mouvement de ce corps, autant qu'il y a de points dans les arcs AB & BA. Or, que la perception de mon ame, quand le corps mu en A, figure celle qui précède le sommeil, & que sa perception, quand ce même corps est en B, figure celle qui commence le réveil: le corps qui va par l'arc de cercle d'A à B, représentera mon corps qui va de l'instant où je viens de m'endormir, à celui où je me réveille, & qui se cache à l'ame, ou qui n'y produit plus de perception. Je pourrois donc dire que la dernière perception de l'ame quand on s'endort, & la première quand on s'éveille, forment deux instans, qui coexistent non-seulement aux deux instans où le corps se trouve lorsqu'il les occasionne, mais encore à tous ceux par où il passe, tant que le sommeil dure. En un mot, la succession qui se fait dans le corps pendant le sommeil, est

nulle par rapport à l'ame, qui ne peut avoir conscience d'aucun intervalle entre la perception qui précède en elle le sommeil, & celle qui commence le réveil. Le corps pourroit donc effuyer des milliers d'instans, qui ne coëxisteroient qu'à deux instans de la durée de l'ame. Ainsi l'ame pense toujours, en ce sens qu'elle pense pendant tout le tems qu'elle dure : car sa durée n'étant que la succession de ses pensées, il y auroit contradiction qu'elle durât sans penser. Elle pense même toujours, en ce sens qu'elle pense pendant que les autres choses durent. En effet, si la perception qu'elle éprouve, quand le corps s'assoupit, & celle qu'elle a au moment où les sens rentrent en action, se suivent si immédiatement qu'elles coëxistent à toute la succession du corps, depuis l'instant où l'on s'endort, jusqu'à celui où l'on s'éveille ; elle pense, sans que la durée de son corps mette aucune interruption à ses pensées, & par conséquent elle pense toujours. Mais si par penser toujours on entend que le nombre des perceptions qui se succèdent en elle, soit égal à celui des instans de la durée de son corps, elle ne pense pas toujours, par la raison qu'elle a une durée toute différente.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons au-moins conclure que nous ne savons pas ce qu'est la durée en elle-même.



C H A P I T R E X I I .

De l'idée qu'on a cru se faire de l'infini.

QUAND on travaille sur les connoissances humaines, on a plus d'erreurs à détruire que de vérités à établir. Heureusement la plupart des opinions des philosophes tombent d'elles-mêmes, & ne méritent pas qu'on en parle. Nous avons fait voir qu'il n'y a point d'idées innées, & qu'il nous est impossible de connoître la nature des choses. Il nous reste à démontrer que nous n'avons point d'idées de l'infini : cette erreur a encore des partisans, qu'on ne peut pas se flatter de convaincre, parce que les hommes sont trop peu capables de raisonner contre ce qu'ils croient. Mais on peut garantir des préjugés ceux qui n'ont point encore embrassé de sentiment. Si cela est, il ne faut que du tems, & les erreurs passeront avec ceux qui les défendent.

Les nombres ne sont que la suite des collections formées par la multiplication de l'unité, & fixées dans l'esprit par des signes imaginés avec ordre ; & nous n'en avons des idées qu'autant que nous pouvons par degrés nous élever jusqu'aux plus composés, & redescendre jusqu'aux plus simples.

Mais pour acquérir ces idées, il n'est pas nécessaire, comme on le prétend, de supposer en nous l'idée d'un nombre infini, qui soit comme
un

un fond inépuisable, d'où l'esprit tire chaque nombre particulier, il suffit de supposer que nous sommes capables de nous faire l'idée de l'unité, de l'ajouter à elle-même, & d'attacher chaque collection à un signe.

En effet, c'est ainsi que nous formons les nombres 2, 3, 4, 5, &c. nous en formons de plus considérables, lorsque nous remarquons que nous pouvons répéter ce que nous avons fait; c'est-à-dire, ajouter encore l'unité, & inventer de nouveaux signes: car les plus composés & les plus simples se forment tous de la même manière.

Mais remarquer que nous pouvons sans cesse ajouter l'unité, c'est remarquer qu'il n'est point de nombre qui ne soit susceptible d'augmentation, & qui ne le soit sans fin. Nous nous imaginons bientôt que nous n'en jugeons ainsi, que parce que l'idée de l'infini nous est présente. Cependant qu'on ajoute sans cesse des unités les unes aux autres, parviendra-t-on jamais à pouvoir dire, *voilà le nombre infini*, comme on parvient à dire, *voilà celui de mille*?

De deux conditions nécessaires pour se former les idées des nombres, nous n'en remplissons qu'une, pour nous faire l'idée prétendue de l'infini: je veux dire que n'ayant pas ajouté successivement les unes aux autres toutes les unités qu'il devrait renfermer, parce que la chose est impossible, nous lui avons seulement donné un nom. Mais par-là nous sommes dans le même cas qu'un homme qui, n'ayant encore appris à compter que jusqu'à vingt, répéteroit d'après nous le signe *mille*.

Tome III. Art de Penser.

Y

Si l'on fait attention que nous ne nous représentons les grands nombres que très-imparfaitement ; que notre réflexion n'en sauroit embrasser distinctement toutes les parties, que nous sommes obligés de les rappeler chacun à l'unité, & que nous ne parvenons à nous en faire une idée même vague, qu'après avoir donné des noms à toutes les collections qui les précèdent : comment s'imaginera-t-on qu'il nous soit possible d'avoir une idée de l'infini ?

Cependant les philosophes voient l'infini partout : ils le voient dans chaque portion de matière, dans chaque partie de l'espace, dans chaque instant de la durée ; & les contradictions où ils tombent ne les font pas revenir sur eux-mêmes. Il est vrai qu'en rejetant l'idée de l'infini, nous n'en connoissons pas mieux toutes ces choses, mais nous évitons beaucoup de mauvais raisonnemens, & nous avouons notre ignorance.

Quand je divise & subdivise une grandeur, jusqu'à ce qu'enfin ses parties échappent à mes sens, il est certain qu'elles échapperoient encore à ma réflexion, si je ne suppléois au défaut des sens, par quelque moyen propre à m'en conserver les idées. Ce moyen ne peut m'être fourni que par l'imagination qui, me représentant les parties que je ne vois pas, sur le modèle de celles que je vois, me les fait juger également étendues & divisibles.

Si je continue de subdiviser, l'imagination viendra encore à mon secours. Je me représenterai donc toujours de l'étendue & de la visibilité, & je serai tenté de conclure que chaque

portion de grandeur est divisible à l'infini, & renferme une infinité de parties.

Mais cette conclusion seroit sans fondement. Car je n'ai formé qu'une suite de jugemens, qui proviennent, non de ce qu'en effet j'apperçois que chaque partie de matiere est réellement étendue & divisible, mais de ce que je suis obligé d'imaginer celles qui sont insensibles sur le modèle de celles qui me frappent les sens. Or, qui peut me répondre que la nature est telle que je l'imagine. Qu'on ne m'oppose pas les démonstrations des géomètres sur la divisibilité de la matiere à l'infini : car ce n'est pas la matiere qui est l'objet de la géométrie, c'est une grandeur tout-à-fait imaginaire, & la géométrie de l'infini se ressent souvent des erreurs de la métaphysique.

CHAPITRE XIII.

Des idées simples & des idées complexes.

J'APPELLE idée complexe la réunion ou la collection de plusieurs perceptions, & idée simple une perception considérée toute seule.

Quoique nos perceptions soient susceptibles de plus ou moins de vivacité, on auroit tort de s'imaginer que chacune soit composée de plusieurs autres. Fondez ensemble des couleurs qui ne diffèrent que parce qu'elles ne sont pas également vives, elles ne produiront qu'une seule perception.

Il est vrai qu'on regarde comme différens de-

grés d'une même perception toutes celles qui ont des rapports moins éloignés. Mais c'est que faute d'avoir autant de noms que de perceptions, on a été obligé de rappeler celle-ci à certaines classes. Prises à part, il n'y en a point qui ne soit simple. Comment décomposer, par exemple, celle qu'occasionne la blancheur de la neige ? Y distinguera-t-on plusieurs autres blancheurs dont elle se soit formée ?

Toutes les opérations de l'ame considérées dans leur origine, sont également simples ; car chacune n'est alors qu'une perception. Mais ensuite elles se combinent pour agir de concert, & forment des opérations composées. Cela paroît sensiblement dans ce qu'on appelle *pénétration*, *discernement*, *sagacité*, &c.

Outre les idées qui sont réellement simples, on regarde souvent comme telle une collection de plusieurs perceptions, lorsqu'on la rapporte à une collection plus grande dont elle fait partie. Il n'y a même point de notion, quelque composée qu'elle soit, qu'on ne puisse considérer comme simple, en lui attachant l'idée de l'unité.

Parmi les idées complexes, les unes sont composées de perceptions différentes, telle est celle d'un corps ; les autres le sont de perceptions uniformes, ou plutôt elles ne sont qu'une même perception répétée. Tantôt le nombre n'en est point déterminé ; telle est l'idée abstraite de l'étendue : tantôt il est déterminé, le pied, par exemple, est la perception d'un pouce pris douze fois

Quant aux notions qui se forment de percep-

tions différentes, il y en a de deux sortes : celles des substances & celles des êtres moraux. Afin que les premières soient utiles, il faut qu'elles soient faites sur le modèle des substances, & qu'elles ne représentent que les propriétés qui y sont renfermées. Dans les autres on se conduit tout différemment. Il ne seroit pas raisonnable d'attendre d'avoir vu des actions & des habitudes de toute espèce, pour s'en former des notions, & pour en faire différentes classes. Nous sommes donc obligés de rassembler & de combiner, sous un certain nombre de mots, les idées simples dont elles peuvent se composer. Ces collections, une fois déterminées, sont autant de modèles auxquels nous comparons les actions particulières, & d'après lesquels nous jugeons du caractère & de la conduite de chaque homme. Telles sont les notions de *vertu*, *vice*, *courage*, *lâcheté*, *probité*, *gloire*, &c.

Puisque les idées simples ne sont que nos propres perceptions, le seul moyen de les connoître, c'est de réfléchir sur ce qu'on éprouve à la vue des objets.

Il en est de même de ces idées complexes qui ne sont qu'une répétition indéterminée d'une même perception. Il suffit, par exemple, pour avoir l'idée abstraite de l'étendue, d'en considérer la perception, sans en considérer aucune partie déterminée, comme répétée un certain nombre de fois. Mais les idées complexes, proprement dites, sont formées de perceptions différentes, ou d'une même perception répétée d'une manière déterminée.

On ne peut bien connoître ces dernières idées complexes, qu'en les analysant, c'est-à-dire, qu'il faut les réduire aux idées simples dont elles ont été composées, & suivre les progrès de leur génération. C'est ainsi que nous nous sommes formé la notion de l'entendement. Jusques ici aucun philosophe n'a su que cette méthode pût être pratiquée en métaphysique. Les moyens dont ils se sont servis pour y suppléer, n'ont fait qu'augmenter la confusion, & multiplier les disputes.

De-là on peut conclure l'inutilité des définitions, c'est-à-dire de ces propositions où l'on veut expliquer les propriétés des choses par un genre & par une différence. 1°. L'usage en est impossible, quand il s'agit des idées simples. Locke l'a fait voir (1) & il est assez singulier qu'il soit le premier qui l'ait remarqué. Les philosophes qui sont venus avant lui, ne sachant pas discerner les idées qu'il falloit définir de celles qui ne doivent pas l'être, qu'on juge de la confusion qui se trouve dans leurs écrits. Les Cartésiens n'ignoroient pas qu'il y a des idées plus claires que toutes les définitions qu'on en peut donner : mais ils n'en savoient pas la raison, quelque facile qu'elle paroisse à appercevoir. Ainsi ils font bien des efforts pour définir des idées fort simples, tandis qu'ils jugent inutile d'en définir de fort composées. Cela fait voir combien en philosophie le plus petit pas est difficile à faire.

(1) Liv. 3, c. 4.

En second lieu, les définitions sont peu propres à donner une notion exacte des choses un peu composées. Les meilleures ne valent pas même une analyse imparfaite. C'est qu'il entre toujours quelque chose de gratuit ; ou du-moins on n'a point de règles pour s'assurer du contraire. Dans l'analyse on est obligé de suivre la génération même de la chose. Ainsi quand elle sera bien faite, elle réunira infailliblement les suffrages ; & par-là terminera les disputes.

Quoique les géomètres aient connu cette méthode, ils ne sont pas exempts de reproches. Il leur arrive quelquefois de ne pas saisir la vraie génération des choses, & cela dans des occasions où il n'étoit pas difficile de le faire. On en voit la preuve dès l'entrée de la géométrie. Après avoir dit que le point est *ce qui se termine soi-même de toutes parts, ce qui n'a d'autres bornes que soi-même, ou ce qui n'a ni longueur, ni largeur, ni profondeur*, ils le font mouvoir pour engendrer la ligne. Ils font ensuite mouvoir la ligne pour engendrer la surface, & la surface pour engendrer le solide.

Je remarque d'abord qu'ils tombent ici dans le défaut des autres philosophes, c'est de vouloir définir une chose fort simple : défaut qui est une des suites de la synthèse qu'ils ont si fort à cœur, & qui demande qu'on définisse tout.

En second lieu, le mot de *borne* dit si nécessairement relation à une chose étendue, qu'il n'est pas possible d'imaginer une chose qui se termine de toutes parts ; ou qui n'a d'autres bornes que soi-même. La privation de toute longueur,

largeur, & profondeur, n'est pas non plus une notion assez facile pour être présentée la première.

En troisième lieu, on ne sauroit se représenter le mouvement d'un point sans étendue, & encore moins la trace qu'on suppose qu'il laisse après lui pour produire la ligne. Quant à la ligne, on peut bien la concevoir en mouvement, selon la détermination de sa longueur, mais non pas selon la détermination qui devoit produire la surface, car alors elle est dans le même cas que le point. On en peut dire autant de la surface mue pour engendrer le solide.

On voit bien que les géomètres ont eu pour objet de se conformer à la génération des choses ou à celle des idées : mais ils n'y ont pas réussi.

On ne peut avoir l'usage des sens, qu'on n'ait aussi-tôt l'idée de l'étendue avec toutes ses dimensions. Celle du solide est donc une des premières qu'ils transmettent. Or, prenez un solide, & considérez-en une extrémité, sans penser à sa profondeur, vous aurez l'idée d'une surface, ou d'une étendue en longueur & largeur sans profondeur.

Prenez ensuite cette surface, & pensez à sa longueur sans penser à sa largeur, vous aurez l'idée d'une ligne, ou d'une étendue en longueur sans largeur & sans profondeur.

Enfin, réfléchissez sur une extrémité de cette ligne, sans faire attention à sa longueur, & vous vous ferez l'idée d'un point ou de ce qu'on prend en géométrie pour ce qui n'a ni longueur, ni largeur, ni profondeur.

Par cette voie, vous vous formerez sans efforts les idées de point, de ligne, & de surface. On voit que tout dépend d'étudier l'expérience, afin d'expliquer la génération des idées dans le même ordre, dans lequel elles se sont formées. Cette méthode est sur-tout indispensable, quand il s'agit de notions abstraites : c'est le seul moyen de les expliquer avec netteté.

On peut remarquer deux différences essentielles entre les idées simples & les idées complexes. 1°. L'esprit est purement passif dans la production des premières : il est au-contraire actif dans la génération des dernières. C'est lui qui en réunit les idées simples d'après des modèles, ou d'après les différentes vues qui font imaginer des êtres moraux. En un mot, elles ne sont que l'ouvrage d'une expérience réfléchie. 2°. Nous n'avons point de mesure pour connoître l'excès d'une idée simple sur une autre : ce qui provient de ce qu'on ne peut les diviser. Il n'en est pas de même des idées complexes : on connoît avec la dernière précision la différence de deux nombres, parce que l'unité qui en est la mesure commune, est toujours égale. On peut encore compter les idées simples des notions complexes, qui ayant été formées de perceptions différentes, n'ont pas une mesure aussi exacte que l'unité. S'il y a des rapports qu'on ne sauroit apprécier, ce sont uniquement ceux des idées simples. Par exemple, on connoît exactement quelles idées on a attachées de plus au mot *or*, qu'à celui de *tombac*; mais on ne peut pas mesurer la différence de la couleur de ces

métaux, parce que la perception en est simple & indivisible.

Les idées simples & les idées complexes conviennent en ce qu'on peut également les considérer comme absolues & comme relatives. Elles sont absolues, quand on s'y arrête, & qu'on en fait l'objet de sa réflexion, sans les rapporter à d'autres. Mais quand on les considère comme subordonnées les unes aux autres, on les nomme relations.

Les notions des êtres moraux ont deux avantages : le premier, c'est d'être complètes ; ce sont des modèles fixes dont l'esprit peut acquérir une connoissance si parfaite, qu'il ne lui en restera plus rien à découvrir. Cela est évident, puisque ces notions ne peuvent renfermer d'autres idées simples que celles que l'esprit a lui-même rassemblées. Le second avantage est une suite du premier ; il consiste en ce que tous les rapports qui sont entr'elles peuvent être aperçus : car connoissant toutes les idées simples dont elles sont formées, nous en pouvons faire toutes les analyses possibles.

Mais les notions des substances n'ont pas les mêmes avantages. Elles sont nécessairement incomplètes, parce que nous les rapportons à des modèles, où nous pouvons tous les jours découvrir de nouvelles propriétés. Par conséquent, nous ne saurions connoître tous les rapports qui sont entre deux substances. S'il est louable de chercher par l'expérience à augmenter de plus en plus notre connoissance à cet égard, il est ridicule de se flatter qu'on puisse un jour la rendre parfaite.

Cependant il faut prendre garde qu'elle n'est pas obscure & confuse, comme on se l'imagine; elle n'est que bornée. Il dépend de nous de parler des substances dans la dernière exactitude, pourvu que nous ne comprenions dans nos idées & dans nos expressions, que ce qu'une observation constante nous apprend.

C O N C L U S I O N.

L'AME, dans le seul système où il est permis à la philosophie de l'observer, tient tout des sens auxquels elle est unie: ils sont l'unique source de ses erreurs & de ses connoissances. Parmi les perceptions qu'elle en reçoit, le plus grand nombre passent légèrement, ne se montrent que pour disparaître, & ne laissent point de traces après elles. Les autres au-contraire font une impression forte, elles tendent chacune à occuper l'ame toute entière, & lorsqu'elles ne sont plus dans les sens, elles restent dans la mémoire.

Cependant celles-là concourent à toutes nos actions: elles déterminent nos mouvemens d'habitude, lors même qu'elles se cachent le plus à nous: elles influent particulièrement dans notre instinct, & nous obéissons continuellement à leur impression: celles-ci ne produisent rien en nous, que nous ne soyons capables de démêler; l'attention les fixe, la réflexion les combine, & elles ouvrent un vaste champ à nos connoissances & à notre liberté.

C'est par la liaison des idées, que tout ce système d'opération se développe : c'est par elle qu'il a des avantages & des inconvéniens : elle est tout-à-la-fois le principe de la folie & celui de la raison.

Tout a ses abus : combien n'y en a-t-il pas dans l'usage des signes ; usage auquel nous devons notre supériorité ? Ces abus sont sensibles dans les idées abstraites qu'on réalise ; dans les principes généraux, qu'on s'obstine à regarder comme l'origine de nos connoissances ; & dans les fausses idées qu'on se fait de la nature des êtres. Il suffiroit d'apprécier la valeur des mots pour détruire toutes ces erreurs de la métaphysique. En effet, à quoi se réduisent toutes nos connoissances ? A des idées simples & à des idées complexes. A des idées simples, c'est-à-dire, à des perceptions telles que les sens les donnent, & prises séparément des objets où elles se réunissent : à des idées complexes, c'est-à-dire, à plusieurs perceptions rassemblées pour former un tout ; & il y en a de deux espèces. Les unes sont destinées à représenter les objets sensibles : elles sont l'objet de la physique, de la chimie, &c. les autres forment ces notions abstraites dont les mathématiques, la morale & la métaphysique s'occupent. Envain feroit-on des efforts pour trouver une autre espèce d'idée : les philosophes qui l'ont tenté, n'ont fait qu'abuser des termes.





S E C O N D E P A R T I E.

*Des Moyens les plus propres à acquérir
des connoissances.*



C H A P I T R E P R E M I E R.

De la première cause des erreurs.

PLUSIEURS Philosophes ont relevé d'une manière éloquente, grand nombre d'erreurs qu'on attribue aux sens, à l'imagination, & aux passions ; mais on n'a pas recueilli de leurs ouvrages tout le fruit qu'ils s'en étoient promis. Leur théorie trop imparfaite est peu propre à éclairer dans la pratique. L'imagination & les passions se replient de tant de manières, & dépendent si fort des tempéramens, des teins & des circonstances, qu'il est impossible de dévoiler tous les ressorts qu'elles font jouer, & qu'il est très-naturel que chacun se flatte de n'être pas dans le cas de ceux qu'elles égarent.

Semblable à un homme d'un foible tempérament, qui ne relève d'une maladie que pour tomber dans une autre ; l'esprit, au lieu de quitter ses erreurs, ne fait souvent qu'en changer. Pour délivrer de toutes ses maladies un homme

d'une foible constitution , il faudroit lui faire un tempérament tout nouveau : pour corriger notre esprit de toutes ses foibleſſes , il faudroit lui donner de nouvelles vues ; & , ſans s'arrêter au détail de ſes maladies , remonter à leur ſource même , & la tarir.

Nous la trouverons , cette ſource , dans l'habitude où nous ſommes de raifonner ſur des choſes dont nous n'avons point d'idées , ou dont nous n'avons que des idées peu exactes : car nous nous ſervons des mots , avant d'en avoir déterminé la ſignification , & même ſans avoir ſenti le beſoin de la déterminer. Voyons quelle eſt la cauſe de cette habitude.

Encore enfans , nous ſommes d'autant moins capables de réflexions ; que nous avons peu réfléchi : nous ne ſentons pas même le beſoin de réfléchir nous-mêmes , parce que ceux qui veillent à notre conſervation , réfléchiffent pour nous. Cependant les objets ſont ſur nos ſens des impressions d'autant plus vives qu'elles ſont plus nouvelles. Impatiens de connoître tout ce qui nous frappe , notre inquiétude conduit rapidement notre attention d'une choſe à une autre. Nous n'obſervons rien : nous ne ſavons pas combien il faut obſerver : nous jugeons à la hâte : nous ne nous rendons aucune raiſon des jugemens que nous portons ; & pourtant nous croyons avoir acquis une connoiſſance , auſſi-tôt que nous avons fait un jugement. De la ſorte , nous nous rempliſſons de bonne heure d'idées & de maximes , telles que le haſard & une mauvaiſe éducation les préſentent.

Parvenus à un âge où l'esprit commence à vouloir mettre plus d'ordre & plus d'exactitude dans ses pensées, nous ne voyons en nous que des jugemens, avec lesquels nous sommes familiarisés de tout tems; & nous continuons par habitude à juger des choses comme nous avons toujours jugé. La plupart de ceux qui nous entourent, nous entretiennent dans des préjugés qui leur sont communs, & que souvent ils nous ont donnés. Si quelques-uns jugent autrement, ils ne nous éclairent pas; ils nous étonnent, ils nous choquent même. Nous avons de la répugnance à voir comme eux, parce que nous sommes prévenus pour notre manière de voir; & nous ne concevons pas qu'on puisse avoir d'autres idées que les nôtres, parce que nous n'en avons jamais eu d'autres nous-mêmes. Comme elles nous sont familières, elles nous paroissent évidentes; & comme nous ne nous souvenons pas de les avoir acquises, nous les croyons nées avec nous. En conséquence, quelques défectueuses qu'elles soient, nous leur donnons les noms de *lumière naturelle*, de *principes gravés*, *imprimés dans l'ame*. Nous nous en rapportons d'autant plus volontiers à ces idées, que nous croyons que si elles nous trompoient, Dieu feroit la cause de nos erreurs, & nous les regardons comme l'unique moyen qu'il nous ait donné pour arriver à la vérité. C'est ainsi que des notions, avec lesquelles nous ne sommes que familiarisés, paroissent, aux philosophes mêmes, des principes de la dernière évidence.

Ce qui accoutume notre esprit à cette inexac-

titude , c'est la manière dont nous nous formons au langage. Nous n'arrivons à ce qu'on appelle l'âge de raison , que long-tems après avoir contracté l'usage de la parole. Si l'on excepte les mots destinés à faire connoître nos besoins , c'est ordinairement le hasard qui nous a donné occasion d'entendre certains sons plutôt que d'autres , & qui a décidé des idées que nous leur avons attachées. Pour peu qu'en réfléchissant sur les enfans que nous voyons , nous nous rappelions l'état par où nous avons passé , nous reconnoîtrons qu'il n'y a rien de moins exact que l'emploi que nous faisons ordinairement des mots. Cela n'est pas étonnant : nous entendions des expressions dont la signification , quoique bien déterminée par l'usage , étoit si composée , que nous n'avions ni assez d'expérience , ni assez de pénétration pour la saisir : nous en entendions d'autres qui ne présentoient jamais deux fois la même idée , ou qui même étoient tout-à-fait vuides de sens. Pour juger de l'impossibilité où nous étions de nous en servir avec discernement , il ne faut que remarquer l'embarras où nous sommes encore souvent de le faire.

Cependant l'usage de joindre les signes avec les choses nous est devenu si naturel , quand nous n'étions pas encore en état de peser la valeur des mots , que nous nous sommes accoutumés à rapporter les noms à la réalité même des objets , & que nous avons cru qu'ils en expliquoient parfaitement l'essence. On s'est imaginé qu'il y a des idées innées , parce qu'en effet il y en a qui sont les mêmes chez tous les hommes : nous n'aurions pas

pas manqué de juger que notre langage est inné, si nous n'avions su que les autres peuples en parlaient de tout différens (1); persuadés que les mots expliquent la nature des choses, il semble que dans nos recherches, tous nos efforts ne tendent qu'à trouver de nouvelles expressions. A peine en avons-nous imaginé, que nous croyons avoir acquis de nouvelles connoissances. L'amour propre nous entretient dans cette erreur, parce que nous nous persuadons aisément que nous connoissons les choses, lorsque nous avons long-tems cherché à les connoître, & que nous en avons beaucoup parlé.

En rappelant nos erreurs à l'origine que je viens d'indiquer, on les renferme dans une cause unique, & qui est telle que nous ne saurions nous cacher qu'elle n'ait eu jusqu'ici beaucoup de part dans nos jugemens. Peut-être même pourroit-on obliger les philosophes les plus prévenus, de convenir qu'elle a jeté les premiers fondemens de leurs systêmes : il ne faudroit que les interroger avec adresse. En effet, si nos passions occasionnent des erreurs, c'est qu'elles abusent d'un principe vague, d'une expression métaphorique & d'un terme équivoque, pour en faire des applications d'où nous puissions dé-

(1) Psamméticus, roi d'Egypte, fit élever deux enfans avec défense de prononcer aucune parole devant eux. Le premier mot qu'ils prononcèrent fut *beccos* qui signifie *pain* en langue phrygienne. De-là on conclut que cette langue conservoit des mots de la langue naturelle, & que par conséquent elle étoit la plus ancienne.

duire les opinions qui nous flattent. Si nous nous trompons, les principes vagues, les métaphores & les équivoques sont donc des causes antérieures à nos passions. Il suffit, par conséquent, de renoncer à ce vain langage pour dissiper tout l'artifice de l'erreur.

Si l'origine de l'erreur est dans le défaut d'idée, ou dans les idées mal déterminées, celle de la vérité doit être dans des idées bien déterminées. Les mathématiques en sont la preuve. Sur quelque sujet que nous ayons des idées exactes, elles seront toujours suffisantes pour nous faire discerner la vérité : si, au-contraire, nous n'en avons pas, nous aurons beau prendre toutes les précautions imaginables, nous confondrons toujours tout. En un mot, en métaphysique on marcheroit d'un pas assuré avec des idées bien déterminées, & sans ces idées on s'égageroit même en arithmétique.

Mais comment les arithméticiens ont-ils des idées si exactes ? C'est que connoissant de quelle manière elles s'engendrent, ils sont toujours en état de les composer ou de les décomposer, pour les comparer selon tous leurs rapports. Ce n'est qu'en réfléchissant sur la génération des nombres qu'on a trouvé les règles de combinaisons. Ceux qui n'ont pas réfléchi sur cette génération, peuvent calculer avec autant de justesse que les autres, parce que les règles sont sûres ; mais ne connoissant pas les raisons sur lesquelles elles sont fondées, ils n'ont point point d'idée de ce qu'ils font, & sont incapables de découvrir de nouvelles règles.

Or, dans toutes les sciences, comme en arithmétique, la vérité ne se découvre que par des décompositions. Si l'on n'y raisonne pas ordinairement avec la même justesse, c'est qu'on n'a point encore trouvé de règles sûres pour composer & décomposer toujours exactement les idées; ce qui provient de ce qu'on n'a pas même su les déterminer. Peut-être nous fera-t-il possible d'y suppléer.



C H A P I T R E II.

De la manière de déterminer les idées ou leurs noms.

C'EST un avis usé & généralement reçu, que celui qu'on donne de prendre les mots dans le sens de l'usage. En effet, il semble d'abord qu'il n'y a pas d'autre moyen, pour se faire entendre, que de parler comme les autres. Mais si, pour avoir de véritables connoissances, il faut recommencer sans se laisser prévenir en faveur des opinions accréditées, il me paroît que, pour rendre le langage exact, on doit le réformer sans s'affujettir toujours à l'usage. Il y a bien des erreurs qu'il seroit impossible de détruire, si l'on s'obstinoit à parler comme tout le monde. Il faut donc se faire un langage à soi, si l'on veut s'exprimer avec une exactitude dont l'usage ne donne pas l'exemple.

Ce n'est pas que je veuille qu'on se fasse une

loi d'attacher toujours aux mots des idées toutes différentes de celles qu'ils signifient ordinairement : ce seroit une affectation puérile & ridicule. L'usage est uniforme & constant pour les noms des idées simples & pour ceux de plusieurs notions familières au commun des hommes ; alors il ne faut rien changer. Mais lorsqu'il est question des idées complexes qui appartiennent plus particulièrement à la métaphysique & à la morale, il n'y a rien de plus arbitraire, ou même souvent de plus capricieux. C'est ce qui m'a porté à croire, que pour donner de la clarté & de la précision au langage, il falloit reprendre les matériaux de nos connoissances, & en faire de nouvelles combinaisons, sans égard pour celles qui se trouvent faites.

L'usage ne fixe le sens des mots, que par le moyen des circonstances où l'on parle. A la vérité, il semble que ce soit le hasard qui dispose des circonstances : mais si nous savions nous-mêmes les choisir, nous pourrions faire dans toute occasion ce que le hasard nous fait faire dans quelques unes, c'est-à-dire, déterminer exactement la signification des mots. Il n'y a pas d'autre moyen pour donner toujours de la précision au langage, que celui qui lui en a donné toutes les fois qu'il en a eu. Il faudroit donc se mettre d'abord dans des circonstances sensibles, afin de faire des signes pour exprimer les premières idées qu'on acquerroit par sensation ; & lorsqu'en réfléchissant sur celles-là, on en acquerroit de nouvelles, on feroit de nouveaux noms dont on détermineroit le sens, en pla-

çant les autres dans les circonstances où l'on se feroit trouvé , & en leur faisant faire les mêmes réflexions qu'on auroit faites. Alors les expressions succédroient toujours aux idées : elles seroient donc claires & précises , puisqu'elles ne rendroient que ce que chacun auroit sensiblement éprouvé.

En effet , un homme qui commenceroit par se faire un langage à lui-même , & qui ne se proposeroit de s'entretenir avec les autres qu'après avoir fixé le sens de ses expressions , par des circonstances où il auroit su se placer , ne tomberoit dans aucun des défauts qui nous sont si ordinaires. Les noms des idées simples seroient clairs , parce qu'ils ne signifieroient que ce qu'il appercevroit dans des circonstances choisies : ceux des idées complexes seroient précis , parce qu'ils ne renfermeroient que les idées simples que certaines circonstances réuniroient d'une manière déterminée. Enfin , quand il voudroit ajouter à ses premières combinaisons , ou en retrancher quelque chose , les signes qu'il emploieroit , conserveroient la clarté des premiers , pourvu que ce qu'il auroit ajouté ou retranché , se trouvât marqué par de nouvelles circonstances. S'il vouloit ensuite faire part aux autres de ce qu'il auroit pensé , il n'auroit qu'à les placer dans les mêmes points de vue où il s'est trouvé lui-même , lorsqu'il a imaginé les signes , & il les engageroit à lier les mêmes idées que lui aux mots qu'il auroit choisis.

Au reste , quand je parle de faire des mots , ce n'est pas que je veuille qu'on propose des

termes tout nouveaux. Ceux qui sont autorisés par l'usage, me paroissent d'ordinaire suffisans pour parler sur toute sorte de matiere. Ce seroit même nuire à la clarté du langage, que d'inventer, sur-tout dans les sciences, des mots sans nécessité. Je me sers donc de cette façon de parler, *faire des mots*, parce que je ne voudrois pas qu'on commençât par exposer les termes pour les définir ensuite, comme on fait ordinairement : mais parce qu'il faudroit qu'après s'être mis dans des circonstances où l'on sentiroit, & où l'on verroit quelque chose, on donnât à ce qu'on sentiroit & à ce qu'on verroit un nom qu'on emprunteroit de l'usage. Ce tour m'a paru assez naturel, & d'ailleurs plus propre à marquer la différence qui se trouve entre la maniere dont je voudrois qu'on déterminât la signification des mots, & les définitions des philosophes.

Je crois qu'il seroit inutile de se gêner dans le dessein de n'employer que les expressions accréditées par le langage des savans : peut-être même seroit-il plus avantageux de prendre dans le langage ordinaire les mots dont on auroit besoin.

Quoique l'un ne soit pas plus exact que l'autre, je trouve cependant dans celui-ci un vice de moins : c'est que les gens du monde, n'ayant pas autrement réfléchi sur les objets des sciences, conviendront assez volontiers de leur ignorance & du peu d'exactitude des mots dont ils se servent ; les philosophes, au-contraire, honteux d'avoir médité inutilement, sont toujours partisans entêtés des prétendus fruits de leurs veilles.

Afin de faire mieux comprendre cette méthode, il faut entrer dans un plus grand détail, & appliquer aux différentes idées ce que nous venons d'exposer d'une manière générale. Nous commencerons par les noms des idées simples.

L'obscurité & la confusion viennent de ce qu'en prononçant les mêmes mots, nous croyons nous accorder à exprimer les mêmes idées, quoique d'ordinaire les uns ajoutent à une idée complexe des idées partielles qu'un autre en retranche. De-là, il arrive que différentes combinaisons n'ont qu'un même signe, & que les mêmes mots ont dans différentes bouches & souvent dans la même, des acceptions bien différentes. D'ailleurs, comme l'étude des langues, avec quelque peu de soin qu'elle se fasse, ne laisse pas de demander quelque réflexion, on coupe court, & on rapporte les signes à des réalités, dont on n'a point d'idées. Tels sont, dans le langage de bien des philosophes, les termes d'être, de *substance*, d'*essence*, &c. Il est évident que ces défauts ne peuvent appartenir qu'aux idées qui sont l'ouvrage de l'esprit. Pour la signification des noms des idées simples, qui viennent immédiatement des sens, elle est connue tout-à-la-fois; elle ne peut pas avoir pour objet des réalités imaginaires, parce qu'elle se rapporte immédiatement à de simples perceptions, qui sont en effet dans l'esprit telles qu'elles y paroissent. Ces sortes de termes ne peuvent donc être obscurs. Le sens en est si bien marqué par toutes les circonstances où nous nous trouvons naturellement, que les enfans même ne fau-

roient s'y tromper. Pour peu qu'ils soient familiarisés avec leur langue , ils ne confondent point les noms des sensations , & ils ont des idées aussi claires de ces mots , *blanc* , *noir* , *rouge* , *mouvement* , *repos* , *plaisir* , *douleur* , que nous-mêmes. Quant aux opérations de l'ame , ils les distinguent également , pourvu qu'elles soient simples , & que les circonstances en fassent l'objet de leur réflexion : on voit par l'usage qu'ils font de ces mots , *oui* , *non* ; *je veux* , *je ne veux pas* , qu'ils en saisissent la vraie signification.

On m'objectera peut-être qu'il est démontré que les mêmes objets produisent différentes sensations dans différentes personnes ; que nous ne les voyons pas sous les mêmes idées de grandeur , que nous n'y appercevons pas les mêmes couleurs , &c.

Je réponds que malgré cela nous nous entendons toujours suffisamment par rapport au but qu'on se propose en métaphysique & en morale. Pour cette dernière , il n'est pas nécessaire de s'assurer , par exemple , que les mêmes châtimens produisent dans tous les hommes les mêmes sentimens de douleur , & que les mêmes récompenses soient suivies des mêmes sentimens de plaisir. Quelle que soit la variété avec laquelle les causes du plaisir & de la douleur affectent les hommes de différent tempérament , il suffit que le sens de ces mots *plaisir* , *douleur* , soit si bien arrêté que personne ne puisse s'y méprendre. Or , les circonstances où nous nous trouvons tous les jours , ne nous permettent pas de nous trom-

per dans l'usage que nous sommes obligés de faire de ces termes.

Pour la métaphysique, c'est assez que les sensations représentent de l'étendue, des figures & des couleurs. La variété qui se trouve entre les sensations de deux hommes, ne peut occasionner aucune confusion. Que, par exemple, ce que j'appelle *bleu* me paroisse constamment ce que d'autres appellent *verd*, & que ce que j'appelle *verd* me paroisse constamment ce que d'autres appellent *bleu*; nous nous entendrons aussi bien quand nous dirons, *les prés sont verds*, *le ciel est bleu*, que si, à l'occasion de ces objets, nous avons tous les mêmes sensations. C'est qu'alors, nous ne voulons dire autres choses, sinon que le ciel & les prés viennent à notre connoissance sous des apparences qui entrent dans notre ame par la vue, & que nous nommons *bleues*, *vertes*. Si l'on vouloit faire signifier à ces mots que nous avons précisément les mêmes sensations, ces propositions ne deviendroient pas obscures; mais elles seroient fausses, ou du moins elles ne seroient pas suffisamment fondées pour être regardées comme certaines.

Je crois donc pouvoir conclure que les noms des idées simples, tant ceux des sensations que ceux des opérations de l'ame, peuvent être fort bien déterminées par des circonstances; puisqu'ils le sont déjà si exactement, que les enfans ne s'y trompent pas. Un philosophe doit seulement avoir attention, lorsqu'il s'agit des sensations, d'éviter deux erreurs où les hom,

mes ont coutume de tomber par des jugemens précipités : l'une, c'est de croire que les sensations sont dans les objets, l'autre, dont nous venons de parler, que les mêmes objets produisent dans chacun de nous les mêmes sensations.

Dès que les termes qui sont les signes des idées simples, sont exacts, rien n'empêche qu'on ne détermine ceux qui appartiennent aux autres idées. Il suffit pour cela de fixer le nombre & la qualité des idées simples dont on forme une notion complexe. Ce qui fait qu'on trouve tant d'obstacles à déterminer, dans ces occasions, le sens des noms, & qu'on y laisse souvent beaucoup d'obscurité ; c'est qu'on regarde, comme un bon guide, l'usage dont on s'est fait une habitude, & que, sans considérer s'il est exact & précis, on veut absolument s'y conformer. La morale fournit sur-tout des expressions si composées, & l'usage, que nous consultons, s'accorde si peu avec lui-même, qu'en voulant parler comme tout le monde, nous ne pouvons manquer de parler d'une manière peu exacte, & de tomber dans bien des contradictions. Un homme qui s'appliqueroit d'abord à ne considérer que des idées simples, & qui ne les rassembleroit sous des signes qu'à mesure qu'il se familiariseroit avec elles, ne courroit certainement pas les mêmes dangers. Les noms des idées les plus composées, dont il seroit obligé de se servir, auroient constamment une signification déterminée ; parce qu'en choisissant lui-même les idées simples qu'il voudroit leur attacher, & dont il auroit soin de fixer le nom,

bre , il renfermeroit le sens de chaque mot dans des limites tracées avec la dernière exactitude.

Mais si l'on ne veut renoncer à la vaine science de ceux qui rapportent les mots à des réalités qu'ils ne connoissent pas, il est inutile de penser à donner de la précision au langage. L'arithmétique n'est démontrée dans toutes ses parties, que parce que nous avons une idée exacte de l'unité, & que par l'art avec lequel nous nous servons des signes, nous déterminons combien de fois l'unité est ajoutée à elle-même dans les nombres les plus composés. Dans d'autres sciences on veut, avec des expressions vagues & obscures, raisonner sur des idées complexes & en découvrir les rapports. Pour sentir combien cette conduite est peu raisonnable, on n'a qu'à juger où nous en serions, si les hommes avoient pu mettre l'arithmétique dans la confusion où se trouvent la métaphysique & la morale.

Les idées complexes sont l'ouvrage de l'esprit : si elles sont défectueuses, c'est parce que nous les avons mal faites : le seul moyen pour les corriger, c'est de les refaire. Il faut donc reprendre les matériaux de nos connoissances, & les mettre en œuvre, comme s'ils n'avoient pas été employés. Pour y réussir, il est à-propos dans les commencemens, de n'attacher aux sons, que le plus petit nombre d'idées simples qu'il sera possible; de choisir celles que tout le monde peut appercevoir sans peine, en se plaçant dans les mêmes circonstances que nous; & de n'en ajouter de nouvelles, que quand on se

fera familiarisé avec les premières, & qu'on se trouvera dans des circonstances propres à les faire entrer dans l'esprit d'une manière claire & précise. Par-là on s'accoutumera à joindre aux mots toute sorte d'idées simples, en quelque nombre qu'il puisse être.

La liaison des idées avec les signes est une habitude qu'on ne sauroit contracter tout d'un coup, principalement s'il en résulte des notions fort composées. Les enfans ne parviennent que fort tard à avoir des idées précises des nombres 1000, 10000, &c. Ils ne peuvent les acquérir que par un long & fréquent usage, qui leur apprend à multiplier l'unité, & à fixer chaque collection par des noms particuliers. Il nous sera également impossible, parmi la quantité d'idées complexes qui appartiennent à la métaphysique & à la morale, de donner de la précision aux termes que nous aurons choisis, si nous voulons, dès la première fois, & sans autre précaution, les charger d'idées simples. Il nous arrivera de les prendre tantôt dans un sens & bientôt après dans un autre, parce que n'ayant gravé que superficiellement dans notre esprit les collections d'idées, nous y ajouterons ou nous en retrancherons souvent quelque chose, sans nous en appercevoir. Mais si nous commençons à ne lier aux mots que peu d'idées, & si nous ne passons à de plus grandes collections qu'avec beaucoup d'ordre, nous nous accoutumerons à composer nos notions de plus en plus, sans les rendre moins fixes & moins assurées.

Voilà, Monseigneur, la méthode que j'ai sui-

vie dans votre instruction. Au lieu, par exemple, de commencer par exposer les opérations de l'ame, pour les définir ensuite, je me suis appliqué à vous placer dans les circonstances les plus propres à vous en faire remarquer le progrès; & à mesure que vous vous êtes fait des idées qui ajoutaient aux précédentes, je les ai fixées par des noms, en me conformant à l'usage toutes les fois que je l'ai pu sans inconvénient.

Nous avons deux sortes de notions complexes : les unes sont celles que nous formons sur des modèles ; ce sont celles des substances : les autres sont certaines combinaisons d'idées simples que l'esprit réunit sans avoir de modèles ; ce sont celles des êtres moraux.

Ce seroit se proposer une méthode inutile dans la pratique, & même dangereuse, que de vouloir se faire des notions des substances en rassemblant arbitrairement certaines idées simples. Ces notions nous représenteroient des substances qui n'existeroient nulle part, rassembleroient des propriétés qui ne seroient nulle part rassemblées, sépareroient celles qui seroient réunies ; & ce seroit un effet du hasard, si elles se trouvoient quelquefois conformes à des modèles. Pour rendre les noms des substances clairs & précis, il faut donc consulter la nature, & ne leur faire signifier que les idées simples, que nous observerons exister ensemble.

Il y a encore d'autres idées qui appartiennent aux substances, & qu'on nomme abstraites. Ce ne sont, comme je vous l'ai dit bien des fois, que des idées plus ou moins simples aux-

quelles nous donnons notre attention , en cessant de penser aux autres idées simples qui co-existent avec elles. Si nous cessons de penser à la substance des corps comme étant actuellement colorée & figurée , & que nous ne la considérons que comme quelque chose de mobile , de divisible , d'impénétrable , & d'une étendue indéterminée , nous aurons l'idée de la matiere : idée plus simple que celle des corps , dont elle n'est qu'une abstraction ; quoiqu'il ait plu à bien des philosophes de la réaliser. Si ensuite nous cessons de penser à la mobilité de la matiere , à sa divisibilité & à son impénétrabilité , pour ne réfléchir que sur son étendue indéterminée ; nous nous formerons une idée encore plus simple ; c'est celle de l'espace pur. Il en est de même de toutes les abstractions : par où il paroît que les noms des idées les plus abstraites sont aussi faciles à déterminer , que ceux des substances mêmes.

Pour déterminer les notions des êtres moraux , il faut se conduire tout autrement que pour celles des substances. Les législateurs n'avoient point de modes , quand ils ont réuni la première fois certaines idées simples , dont ils ont composé les loix ; & quand ils ont parlé de plusieurs actions humaines , avant d'avoir considéré s'il y en avoit des exemples quelque part. Les modes des arts ne se sont pas non plus trouvés ailleurs que dans l'esprit des premiers inventeurs. Les substances telles que nous les connoissons , ne sont que certaines collections de propriétés , qu'il ne dépend point de nous d'unir

ni de séparer, & qu'il ne nous importe de connoître, qu'autant qu'elles existent : les actions des hommes sont des combinaisons qui varient sans cesse, & dont il est souvent de notre intérêt d'avoir des idées, avant que nous en ayons vu des modèles. Si nous n'en formions les notions qu'à mesure que l'expérience les feroit venir à notre connoissance, ce seroit souvent trop tard. Nous sommes donc obligés de nous y prendre différemment ; ainsi nous réunissons, ou séparons à notre choix certaines idées simples, ou bien nous adoptons les combinaisons que d'autres ont déjà faites.

Lorsque nous formons la notion complexe d'une substance, notre dessein est de connoître cette substance telle qu'elle est : c'est-là ce qui détermine le nombre, la qualité & l'ordre des idées simples, que nous rassemblons sous un seul mot. Nous devons avoir également un but bien arrêté, toutes les fois que nous formons des notions complexes sans modèle. Il n'y auroit autrement que désordre & confusion dans la réunion des idées simples : tout y seroit arbitraire, & nous raisonnerions sans nous entendre. Représentons nous celui dont l'imagination s'est fait pour la première fois l'idée d'une montre. Son objet a été que, dans un tems donné, l'aiguille fît une révolution entière : & c'est sous ce point de vue, qu'il compose d'abord en lui-même l'ouvrage qu'il exécute ensuite. Il en est de même de toutes les notions complexes : la fin doit toujours déterminer le nombre & la qualité des idées simples qu'elles renferment. Quand

je prononce, par exemple, le mot *vertu*, j'a considère l'homme par rapport à la religion & à la société; & en conséquence j'entends par *vertu*, toutes les habitudes, qui nous rendent religieux & citoyens. Voilà un fonds qui appartient toujours à la notion complexe que je me fais. Mais cette notion suffisamment déterminée en général, ne l'est pas encore pour chaque cas particulier. Elle est susceptible de différens accessoirs suivant les devoirs de chaque état. Elle varie donc continuellement: elle n'est jamais exactement dans un cas, ce qu'elle est dans l'autre.

En mathématique & en physique, les notions ont cet avantage, qu'ayant une fois été déterminées, elles ne varient plus. Mais, en morale, elles se transforment de tant de manières, qu'il est rare que les hommes sachent les saisir avec précision. Retrouvant par-tout les mêmes mots, ils s'imaginent retrouver absolument partout les mêmes idées, & c'est-là une source de mauvais raisonnemens.

Il y a donc cette différence entre les notions des substances & les notions des êtres moraux, que nous regardons celles-ci comme des modèles, d'après lesquels nous jugeons des choses; & que celles-là ne sont que des copies, dont les choses nous ont donné les modèles. Pour la vérité des premières, il faut que les combinaisons de notre esprit soient conformes à ce qu'on remarque dans les choses; pour la vérité des secondes, il suffit qu'au dehors les combinaisons en puissent être telles qu'elles sont dans notre esprit. La
notion

notion de la justice seroit vraie, quand même on ne trouveroit point d'action juste, parce que sa vérité consiste dans une collection d'idées, qui ne dépend point de ce qui se passe hors de nous. Celle du fer n'est vraie, qu'autant qu'elle est conforme à ce métal, parce qu'il en doit être le modele.

Par ce détail, il est facile de s'appercevoir qu'il ne tiendra qu'à nous de fixer la signification des noms, parce qu'il dépend de nous de déterminer les idées simples dont nous avons nous-mêmes formé des collections. On conçoit aussi que les autres entreront dans nos pensées, pourvu que nous les mettions dans des circonstances où les mêmes idées simples soient l'objet de leur esprit comme du nôtre; & où ils soient engagés à les réunir sous les mêmes noms que nous les aurons rassemblées.

Votre expérience, Monseigneur, vous fait connoître les avantages de cette méthode. En effet, comment vous êtes-vous fait la plupart des idées que vous avez acquises sur les sciences, sur la morale & sur les arts? c'est en considérant successivement les circonstances où les inventeurs se sont trouvés, & en vous y plaçant vous-même. Ayant réussi par ce moyen, nous réussirons encore: Il suffira de continuer à nous conduire avec la même adresse; or cela nous devient tous les jours plus facile.



C H A P I T R E I I I.

*De l'art de soutenir & de conduire son attention
& sa réflexion.*

L'EXPÉRIENCE est l'habitude de juger par le souvenir de ce qu'on a vu & des jugemens qu'on a déjà portés. Elle s'acquiert par l'exercice des facultés de l'ame, & elle est aussi nécessaire dans la recherche de la vérité que dans la conduite de la vie.

Mais puisqu'il est de sa nature de nous faire juger d'après ce que nous avons vu & d'après les jugemens que nous avons portés, elle doit nous jeter dans bien des erreurs : il suffit que nous ayons souvent vu superciellement, & jugé précipitamment : chose fort ordinaire.

Quand il s'agit de régler nos actions, les circonstances nous obligent souvent de reconnoître que nous manquons d'expérience, ou que celle que nous avons est très-fautive : il n'en est pas de même quand nous avons à raisonner sur des choses de pure spéculation. Alors il est très-rare, qu'on se rende à soi-même le témoignage de n'avoir ni assez vu, ni assez bien vu. Rien n'est si commun que de juger sans avoir réfléchi.

Notre réflexion a deux objets : les sensations actuelles, & les sensations que nous nous souvenons d'avoir eues, & ces deux choses s'éclairent mutuellement. Tantôt ce que nous avons éprou-

vé, nous aide à mieux démêler ce que nous éprouvons ; d'autres fois ce que nous éprouvons corrige des erreurs où nous sommes tombés par des jugemens précipités.

Les objets sensibles étant fort composés , nous ne pouvons les comparer qu'en formant des abstractions : par là nous voyons ce qui convient à tous , & ce qui les distingue ; & nous les distribuons en différentes classes.

Or, les idées ne peuvent plus tomber sous les sens , lorsqu'elles sont abstraites & générales. Nous ne saurions voir un corps en général, un arbre en général. Nous ne saurions même rien imaginer de semblable. Il en est de même de toutes les idées sensibles, lorsqu'on les considère d'une manière générale, un son en général, une saveur en général.

Les idées ainsi considérées deviennent intellectuelles : car quoique originairement elles n'aient été que des sensations, elles ne sont plus l'objet de la faculté qui sent ; elles sont l'objet de la faculté intelligente, c'est-à-dire, de la faculté qui abstrait, qui compare & qui juge.

Notre réflexion peut se borner aux idées intellectuelles ; car je ne puis réfléchir que sur des idées abstraites : mais nous ne saurions la borner à des idées sensibles. Nous ne réfléchissons, par exemple, sur la grandeur d'un corps, que parce que nous comparons sa grandeur avec celle d'un autre corps. Dès-lors notre esprit est donc occupé d'une idée commune, abstraite, & par conséquent intellectuelle.

C'est à la mémoire à retracer les idées intel-

lectuelles, puisque c'est elle qui les conserve. Si elle les rappelle trop lentement, la réflexion laissera échapper le moment de juger, ou elle jugera avec précipitation, & sans avoir fait toutes les comparaisons nécessaires. Si la mémoire manque d'ordre & de netteté, les idées se présenteront comme un tableau confus, où l'on discerne à peine quelques traits; il ne sera pas possible de faire des analyses exactes, & la réflexion ne s'exercera que pour mal juger.

Il est donc bien important de s'assurer de sa mémoire, & des idées qu'on lui a confiées. Or, pour s'assurer de sa mémoire, il faut l'exercer beaucoup; & pour s'assurer de l'exactitude des idées, dont elle a le dépôt, il faut reprendre nos connoissances à leur origine & en suivre la génération. Voilà ce que nous avons essayé de faire.

Quand on est sûr de sa mémoire, & des idées qu'elle rappelle, il ne s'agit plus que de savoir régler sa réflexion: c'est-à-dire, de savoir la fixer, la soutenir, jusqu'à ce qu'on soit convaincu d'avoir bien analysé les objets dont on veut juger.

Nous avons pour cela bien des secours: si les objets sont présens, nous les touchons, nous fixons sur eux la vue, nous les regardons sous toutes les faces, nous prêtons l'oreille aux bruits qu'ils font, &c.: s'ils sont absens, la main en trace l'image aux yeux, l'imagination les colore, la mémoire rappelle tout ce que nous y avons remarqué, nous en parlons avec nous-mêmes: par-là les sens, la mémoire, l'imagination con-

courent à déterminer l'attention sur un objet ; & tout , jusqu'aux paroles qu'on prononce , donne des secours à la réflexion.

Mais il n'y a pas toujours autant de concert entre nos facultés. Souvent elles nuisent à l'intention , & par conséquent à la réflexion , par les idées contraires qu'elles offrent tout-à-coup. Ainsi ce que j'entends , me distrait malgré moi de ce que je vois ; & une idée souvent futile qui s'offre à mon imagination , m'arrache aux méditations les plus profondes.

Les philosophes méditatifs sont tombés à cette occasion dans une erreur grossière : ils ont cru que les sens sont un obstacle à la réflexion. Ils ont vu les distractions qu'ils nous donnent , ils n'ont pas vu comment ils contribuent à nous rendre attentifs.

Qu'on se recueille dans le silence & dans l'obscurité : le plus petit bruit , ou la moindre lueur suffira pour distraire , si l'on est frappé de l'un ou de l'autre au moment qu'on ne s'y attendoit point. C'est que les idées dont on s'occupe , se lient naturellement avec la situation où l'on se trouve ; & qu'en conséquence les perceptions qui sont contraires à cette situation , ne peuvent survenir , qu'aussitôt l'ordre des idées ne soit troublé. On peut remarquer la même chose dans une supposition toute différente. Si pendant le jour & au milieu du bruit , je réfléchis sur un objet , ce sera assez pour me donner une distraction. Que la lumière ou le bruit cesse tout-à-coup , dans ce cas , comme dans le premier , les nouvelles perceptions que j'éprouve , sont

tout-à-fait contraires à l'état où j'étois auparavant. L'impression subite qui se fait en moi , doit donc encore interrompre la suite de mes idées.

- Cette seconde expérience fait voir que la lumière & le bruit ne sont pas un obstacle à la réflexion : je crois même qu'il ne faudroit que de l'habitude , pour en tirer de grands secours. Il n'y a proprement que les révolutions inopinées , qui puissent nous distraire. Je dis *inopinées* ; car quels que soient les changemens qui se font autour de nous , s'ils n'offrent rien à quoi nous ne devions naturellement nous attendre , ils ne font que nous appliquer plus fortement à l'objet dont nous voulions nous occuper. Combien de choses différentes ne rencontre-t-on pas quelquefois dans une même campagne ? Des côteaux abondans , des plaines arides , des rochers qui se perdent dans les nues , des bois où le bruit & le silence , la lumière & les ténèbres se succèdent alternativement , &c. Cependant les poètes éprouvent tous les jours que cette variété les inspire ; c'est qu'étant liée avec les plus belles idées dont la poésie se pare , elle ne peut manquer de les réveiller. La vue , par exemple , d'un coteau abondant , retrace le chant des oiseaux , le murmure des ruisseaux , le bonheur des bergers , leur vie douce & paisible , leurs amours , leur constance , leur fidélité , la pureté de leurs mœurs , &c.

L'homme ne pense qu'autant qu'il emprunte des secours , soit des objets qui lui frappent les sens , soit de ceux dont son imagination lui retrace les images ; & cette observation est vraie

pour les philosophes comme pour les poètes. Il est certain que selon les habitudes que l'esprit s'est faites, il n'y a rien qui ne puisse nous aider à réfléchir : c'est qu'il n'est point d'objets auxquels nous n'ayons le pouvoir de lier nos idées , & qui , par conséquent, ne soient propres à faciliter l'exercice de la mémoire & de l'imagination. Tout consiste à savoir former ces liaisons, conformément au but qu'on se propose, & aux circonstances où l'on se trouve. Avec cette adresse, il ne sera pas nécessaire d'avoir, comme quelques philosophes, la précaution de se retirer dans des solitudes, ou de s'enfermer dans un caveau, pour y méditer à la lueur d'une lampe. Ni le jour, ni les ténèbres, ni le bruit, ni le silence, rien ne peut mettre obstacle à l'esprit d'un homme qui fait penser : tout dépend des habitudes qu'on s'est faites. Quand il faut peu de chose pour distraire, c'est qu'on est peu accoutumé à réfléchir.

Continuellement assaillis par des idées sensibles & par des idées intellectuelles, nous sommes entraînés des unes aux autres. Tantôt elles nous fixent avec effort sur l'objet de notre réflexion, tantôt elles nous transportent sur des objets bien différens, & elles produisent des effets aussi contraires, suivant les rapports qu'elles ont avec la chose dont nous voulons nous occuper. Il ne faut donc pas plus renoncer aux idées sensibles, qu'aux idées intellectuelles; & il faut écarter les idées intellectuelles, comme les idées sensibles, lorsqu'elles n'ont point d'analogie avec l'objet de notre réflexion.

En effet, quand on veut réfléchir sur des choses sensibles, il est évident que, s'il y a des sensations dont il faut se garantir, il y en a aussi auxquelles on ne sauroit trop se livrer.

Mais le plus difficile, c'est de commander à notre imagination. Quelquefois plus nous voulons écarter les idées dont elle traverse notre réflexion, plus ces idées se montrent obstinément. Alors il faut emprunter le secours de toutes nos facultés. Nous regarderons avec effort l'objet que nous voulons étudier, nous le toucherons, nous en désignerons de la main toutes les parties, nous nous dirons à haute voix tout ce que nous y remarquerons. Nous déterminerons encore notre mémoire à nous rappeler de pareils objets, à nous rappeler les impressions qu'ils ont faites sur nous, les jugemens que nous en avons portés : nous écarterons au contraire toutes les choses sensibles qui ont quelque rapport avec les idées capables de nous distraire. Si après ces moyens, on ne devient pas maître de son imagination, il ne restera plus qu'à attendre qu'elle se ralentisse d'elle-même.

Le même artifice soutient l'attention qu'on veut donner aux idées intellectuelles. Car s'il y a des sensations propres à nous distraire de pareils objets, il y en a aussi qui nous y appliquent davantage : telles sont toutes les sensations qui sont ou qui pourroient être l'origine de ces idées. Aussi l'imagination nous est-elle en pareil cas d'un grand secours : elle rend les idées équivalentes à des sensations, elle nous présente sans cesse les tableaux qui ont avec elles la plus grande

analogie, & elle empêche que rien ne puisse nous distraire.

Il n'y a personne qui ne tire quelquefois de son propre fonds des pensées qu'il ne doit qu'à lui, quoique peut-être elles ne soient pas neuves. C'est dans ces momens qu'il faut rentrer en soi, pour réfléchir sur tout ce qu'on éprouve. Il faut remarquer les impressions qui se faisoient sur les sens, la maniere dont l'esprit étoit affecté, le progrès de ses idées, en un mot, toutes les circonstances qui ont pu faire naître une pensée qu'on ne doit qu'à sa propre réflexion. Si l'on veut s'observer plusieurs fois de la sorte, on ne manquera pas de découvrir quelle est la marche naturelle de son esprit. On connoîtra, par conséquent, les moyens qui sont les plus propres à le faire réfléchir; & même s'il s'est fait quelque habitude contraire à l'exercice de ses opérations, on pourra peu-à-peu l'en corriger.

On reconnoîtroit facilement ses défauts, si on pouvoit remarquer que les plus grands hommes en ont eû de semblables. Les philosophes auroient suppléé à l'impuissance où nous sommes pour la plupart, de nous étudier nous-mêmes, s'ils nous avoient laissé l'histoire des progrès de leur esprit. Descartes l'a fait, & c'est une des grandes obligations que nous lui ayons. Au lieu d'attaquer directement les Scholastiques, il représente le tems où il étoit dans les mêmes préjugés; il ne cache point les obstacles qu'il a eus à surmonter pour s'en dépouiller; il donne les règles d'une méthode beaucoup plus simple qu'aucune de celles qui avoient été en usage jusqu'à

lui ; & laissant entrevoir les découvertes qu'il croit avoir faites , il prépare par cette adresse les esprits à recevoir les nouvelles opinions qu'il se proposoit d'établir (*). Je crois que cette conduite a eu beaucoup de part à la révolution dont ce philosophe est l'auteur.

Les mathématiques sont la science où l'on connoît le mieux l'art de conduire sa réflexion. Elles doivent cet avantage à la précision des idées , à l'exactitude des signes & à l'enchaînement dans lequel elles présentent les choses.

C'est par-là que les mathématiciens poussent l'analyse jusques dans les derniers termes. Qu'on sache donner de la précision aux idées , de l'exactitude aux signes , & de l'ordre aux différens objets qu'on a à traiter , il ne sera pas bien difficile de réfléchir.



C H A P I T R E IV.

De l'analyse.

ANALYSER, c'est décomposer , comparer & saisir les rapports.

Mais l'analyse ne décompose , que pour faire voir , autant qu'il est possible , l'origine & la génération des choses. Elle doit donc présenter les idées partielles dans le point de vue , où l'on voit se reproduire le tout qu'on analyse. Celui

(1) Voyez sa méthode.

qui décompose au hasard, ne fait que des abstractions : celui qui n'abstrait pas toutes les qualités d'un objet, ne donne que des analyses incomplètes : celui qui ne présente pas ses idées abstraites dans l'ordre qui peut facilement faire connoître la génération des objets, fait des analyses peu instructives, & ordinairement fort obscures. L'analyse est donc la décomposition entière d'un objet, & la distribution des parties dans l'ordre où la génération devient facile. J'ai suivi, Monseigneur, cette méthode dans nos leçons ; ainsi, je n'ai pas besoin de vous en donner des exemples.

L'analyse est le vrai secret des découvertes, parce qu'elle rend par sa nature à nous faire remonter à l'origine des choses. Elle a cet avantage, qu'elle n'offre jamais que peu d'idées à la fois, & toujours dans la gradation la plus simple. Elle est ennemie des principes vagues, & de tout ce qui peut être contraire à l'exactitude & à la précision. Ce n'est point avec le secours des propositions générales qu'elle cherche la vérité, mais toujours par une espèce de calcul ; c'est-à-dire, en composant & décomposant les notions, jusqu'à ce qu'on les ait comparées sous tous les rapports favorables aux découvertes qu'on a en vue. Ce n'est pas non plus par des définitions, qui d'ordinaire ne font que multiplier les disputes, c'est en expliquant la génération de chaque idée. On voit par-là quelle est la seule méthode qui puisse donner de l'évidence à nos raisonnemens, & par conséquent la seule qu'on doive suivre dans la recherche de la vérité.

Tantôt une analyse est complète en elle-même, tantôt elle ne l'est que relativement aux connoissances que nous avons. Dans le premier cas elle remonte aux qualités primitives, les embrasse toutes & ne présuppose rien. Dans le second, elle est véritablement incomplète : elle s'arrête aux qualités secondaires, aux effets que nous découvrons, aux phénomènes, & elle ne peut nous rapprocher des principes.

Le géometre donne des exemples d'analyses complètes en elles-mêmes, toutes les fois qu'il déterminé le nombre & la grandeur des angles & des côtés d'une figure. Il est évident que ces analyses ne présupposent rien ; car une figure ne fauroit avoir autre chose que des angles & des côtés.

En physique, au-contre, les analyses ne sont complètes que relativement aux découvertes que nous avons faites. En vain décompose-t-on toutes les qualités qui tombent sous nos sens ; il faut nécessairement qu'il en échappe, & il en échappera toujours. Des instrumens suppléent à la foiblesse de nos organes, & paroissent nous découvrir un nouveau monde : mais dans le vrai ce ne sont que des nouvelles décorations qu'ils font passer devant nous, & la nature reste cachée derriere un voile qui ne se lève jamais. D'ailleurs l'art ne peut découvrir que des qualités analogues à celles que nous connoissons déjà ; & un microscope ne seroit pas plus inutile à des aveugles, qu'à nous un instrument propre à faire appercevoir des qualités pour lesquelles il faudroit d'autres sens que les nôtres.

Quand nos analyses sont en elles-mêmes complètes, nous avons des connoissances absolues, c'est-à-dire, que nous savons ce que les choses sont en elles-mêmes. Nous savons, par exemple, qu'un triangle est composé de trois côtés. En pareil cas nous connoissons la nature des choses.

Nous n'avons que des connoissances relatives à nous, nous savons seulement ce que les êtres sont à notre égard, lorsque les analyses ne sont pas complètes en elles-mêmes. Telles sont toutes les notions que nous nous formons des objets sensibles. Quand je fais, par exemple, l'énumération de toutes les qualités qu'on a découvertes dans l'or, je donne une analyse qui n'est complète que par rapport aux connoissances qu'on a acquises sur ce métal : mais je n'en connois pas mieux ce qu'il est en lui-même. En pareil cas l'analyse ne sauroit pénétrer dans la nature des êtres.

L'analyse des facultés de l'ame est complète ; si nous nous contentons de remonter jusqu'aux sensations simples, jusqu'aux sensations dégagées de tout jugement : mais elle est incomplète, si nous voulons pénétrer dans la nature de l'être sentant. Cette méthode ne nous permet pas de croire long-tems que nous soyons faits pour de pareilles recherches ; elle nous fait bientôt apercevoir des idées qui nous manquent, & elle nous garantit de tous les mauvais raisonnemens que la synthese fait faire aux philosophes.

C'est déjà un avantage : elle en a encore un autre, celui de mener à des découvertes : car

les facultés de l'ame étant une fois bien analysées, il ne reste plus qu'à faire des comparaisons pour connoître les rapports qui sont entr'elles, & la maniere dont elles naissent d'un même principe. Pourquoi cette verité, *le jugement, la réflexion, les passions, toutes les facultés de l'ame ne sont que la sensation transformée*, a-t-elle échappé à Locke & à tous les métaphysiciens ? C'est qu'aucun n'a connu cette analyse rigoureuse, dont nous faisons usage.

○ Pour raisonner sans clarté & sans précision, il suffit de s'être embarrassé dans une idée vague, dont on n'a pas su faire l'analyse. Alors on est arrêté au moment qu'on auroit pu faire une découverte, & l'on répand sur les vérités connues une obscurité qui permet rarement de les démontrer. Les métaphysiciens en donnent des exemples, lorsque peu délicats sur le choix des preuves, ils accumulent l'un sur l'autre de mauvais raisonnemens, disant toujours, *cela est évident*, lorsque leurs propositions sont absurdes, ou probables tout-au-plus, avançant comme incontestable, tout ce qu'ils pensent ; regardant comme incompréhensible, tout ce qu'ils n'ont pas imaginé ; rêvant qu'ils voient la lumière, & se croyant faits pour la montrer.

On raisonne donc au hasard, quand on ne fait pas analyser ; car alors on ne peut reconnoître l'évidence, ni en distinguer les différentes especes, ni, lorsqu'elle manque, déterminer les différens degrés de certitude dont les choses sont susceptibles : on donne des principes vagues pour des idées, des définitions de mot, pour

des essences ; & des discours confus , pour des démonstrations.

Il n'est pas toujours possible à l'analyse d'apprécier tous les rapports. Par exemple , comment déterminer entre des couleurs les degrés de différence ou de ressemblances ? Comment les déterminer entre des saveurs , des odeurs , entre des qualités tactiles , telle que le chaud , le froid , la dureté , la mollesse , &c. Comment les déterminer entre toutes les idées qu'on peut comprendre sous les termes généraux de *plaisir* & de *douleur*. Ce sont-là des sensations simples qu'on ne peut ni diviser , ni mesurer. L'oreille même n'est parvenue à marquer avec précision les intervalles des sons , que parce que d'autres sens ont mesuré les corps sonores.

Les mathématiques passent pour la science la mieux démontrée , non qu'il ne soit possible aux autres sciences de donner d'aussi bonnes démonstrations , mais parce qu'elle est appuyée sur des principes plus sensibles , & sur des idées qui sont naturellement déterminées. Quand , pour s'élever dans l'infini , elle perd de vue ces principes & ces idées , elle devient incertaine , & elle s'égare souvent dans des paralogismes. Ce qui lui est encore favorable , c'est qu'aucun préjugé ne nous intéresse à nous refuser à ses démonstrations ; & que lorsque le commun des hommes ne la peut pas suivre dans ses spéculations , tout le monde s'accorde à en juger sur le témoignage des géomètres.

Comme il est bien plus difficile de juger de la force des démonstrations par la seule comparai-

son des idées, que par la forme sensible qu'elles prennent constamment dans le discours ; on s'est fait une habitude de juger qu'il y a démonstration, par tout où l'on trouve la forme dont les géomètres se servent, & qu'il n'y en a point là où cette forme ne se trouve pas. De là il est arrivé que les uns ont dit, *il n'y a démonstration qu'en mathématiques*, & que d'autres, ayant fait bien des efforts pour transporter dans la théologie, dans la morale & ailleurs tout ce qu'ils ont pu de la forme géométrique, se sont imaginés faire des démonstrations.

Mais si, n'ayant aucun égard aux formes, qui dans le vrai ne font rien à l'évidence, nous ne considérons que les idées, nous reconnoissons que l'identité qui fait seule en mathématiques la force des démonstrations, donne aussi des démonstrations dans les autres sciences : c'est aux esprits justes, sans prévention & capables d'une attention soutenue, qu'il appartient d'en juger.



C H A P I T R E V.

De l'ordre qu'on doit suivre dans la recherche de la vérité.

IL me semble qu'une méthode qui a conduit à une vérité, peut conduire à une seconde, & que la meilleure doit être la même pour toutes les sciences. Il suffiroit donc de réfléchir sur les découvertes qui ont été faites, pour apprendre à

à en faire de nouvelles : les plus simples seroient les plus propres à cet effet , parce qu'on remarqueroit avec moins de peine les moyens qui ont été mis en usage. Je prendrai pour exemple les notions élémentaires de l'arithmétique , & je suppose que nous fussions dans le cas de les acquérir pour la première fois.

Nous commencerions sans-doute par nous faire l'idée de l'unité , & , l'ajoutant plusieurs fois à elle-même , nous en formerions des collections que nous fixerions par des signes. Nous répéterions cette opération , & par ce moyen nous aurions bientôt sur les nombres autant d'idées complexes , que nous souhaiterions d'en avoir. Nous réfléchirions ensuite sur la manière dont elles se sont formées , nous en observerions les progrès , & nous apprendrions infailliblement les moyens de les décomposer. Dès-lors nous pourrions comparer les plus complexes avec les plus simples , & découvrir les propriétés des unes & des autres.

Dans cette méthode , les opérations de l'esprit n'auroient pour objet que des idées simples ou des idées complexes que nous aurions formées , & dont nous connoîtrions parfaitement la génération. Nous ne trouverions donc point d'obstacle à découvrir les premiers rapports des grandeurs. Ceux-là connus , nous verrions plus facilement ceux qui les suivent immédiatement , & qui ne manqueroient pas de nous en faire apercevoir d'autres. Ainsi , après avoir commencé par les plus simples , nous nous élèverions insensiblement aux plus composés ; & nous nous fe-

rions une suite de connoissances qui dépendroient si fort les unes des autres . qu'on ne pourroit arriver aux plus éloignées que par celles qui les auroient précédées.

Les autres sciences , qui sont également à la portée de l'esprit humain , n'ont pour principes que des idées simples qui nous viennent par sensation. Pour en acquérir des notions complexes, nous n'avons , comme dans les mathématiques, d'autre moyen , que de réunir les idées simples en différentes collections. Il y faut donc suivre le même ordre dans les idées , & apporter la même précaution dans le choix des signes.

Bien des préjugés s'opposent à cette conduite : mais voici le moyen que j'imagine pour s'en garantir.

C'est dans l'enfance que nous nous sommes imbus des préjugés qui retardent les progrès de nos connoissances , & qui nous font tomber dans l'erreur. Un homme que Dieu créeroit d'un tempérament mûr , & avec des organes si bien développés , qu'il auroit dès les premiers instans un parfait usage de la raison , ne trouveroit pas dans la recherche de la vérité les mêmes obstacles que nous. Il n'inventeroit des signes qu'à mesure qu'il éprouveroit de nouvelles sensations , & qu'il feroit de nouvelles réflexions. Il combineroit ses premières idées selon les circonstances où il se trouveroit ; il fixeroit chaque collection par des noms particuliers ; & quand il voudroit comparer deux notions complexes , il pourroit aisément les analyser , parce qu'il ne trouveroit point de difficultés à les réduire aux idées simples dont il

les auroit lui-même formées. Ainsi n'imaginant jamais de mots, qu'après s'être fait des idées, ses notions seroient toujours exactement déterminées, & sa langue ne seroit point sujette aux obscurités & aux équivoques des nôtres. Imaginons-nous donc être à la place de cet homme, passons par toutes les circonstances où il doit se trouver, voyons avec lui ce qu'il sent, formons les mêmes réflexions, acquérons les mêmes idées, analysons-les avec le même soin, exprimons-les par de pareils signes, & faisons-nous, pour ainsi dire, une langue toute nouvelle.

En ne raisonnant, suivant cette méthode, que sur des idées simples ou sur des idées complexes qui seront l'ouvrage de l'esprit, nous aurons deux avantages : le premier c'est que, connoissant la génération des idées sur lesquelles nous méditerons, nous n'avancerons point que nous ne sachions où nous sommes, comment nous y sommes venus, & comment nous pourrions retourner sur nos pas. Le second, c'est que, dans chaque matiere, nous verrons sensiblement quelles sont les bornes de nos connoissances ; car nous les trouverons, lorsque les sens cesseront de nous fournir des idées, & que par conséquent, l'esprit ne pourra plus former des notions. Or, rien ne me paroît plus important que de discerner les choses auxquelles nous pouvons nous appliquer avec succès, de celles où nous ne pouvons qu'échouer. Pour n'en avoir pas su faire la différence, les philosophes ont souvent perdu à examiner des questions insolubles, un tems qu'ils auroient pu employer à des re-

cherches utiles. On en voit un exemple dans les efforts qu'ils ont faits pour expliquer l'essence & la nature des êtres.

Toutes les vérités se bornent aux rapports qui sont entre des idées simples, entre des idées complexes, & entre une idée simple & une idée complexe. Par la méthode que je propose, on pourra éviter les erreurs où l'on tombe dans la recherche des unes & des autres.

Les idées simples ne peuvent donner lieu à aucune méprise. La cause de nos erreurs vient de ce qu'observant superciellement une notion, nous ne remarquons pas tout ce qu'elle renferme, & que par conséquent nous en retranchons, sans nous en appercevoir, des idées qui en sont des parties essentielles; ou de ce que notre imagination, jugeant précipitamment, y suppose ce qui n'y est pas, & par conséquent nous y fait voir des idées qui n'en ont jamais fait partie. Or, nous ne pouvons rien retrancher d'une idée simple; puisque nous n'y distinguons point de parties; & nous n'y pouvons rien ajouter, tant que nous la considérons comme simple, puisqu'elle perdrait sa simplicité.

Ce n'est que dans l'usage des notions complexes qu'on pourroit se tromper, soit en ajoutant, soit en retranchant quelque chose mal-à propos. Mais si nous les avons faites avec les précautions que je demande, il suffira, pour éviter les méprises, d'en reprendre la génération; car par ce moyen nous y verrons ce qu'elles renferment, & rien de plus, ni de moins. Cela étant, quelques comparaisons que nous fassions des idées simples

& des idées complexes, nous ne leur attribuerons jamais d'autres rapports que ceux qui leur appartiennent.

Les philosophes ne font des raisonnemens si obscurs & si confus, que parce qu'ils ne soupçonnent pas qu'il y ait des idées qui soient l'ouvrage de l'esprit; ou que s'ils le soupçonnent, ils sont incapables d'en découvrir la génération. Prévenus que les idées sont innées, ou que telles qu'elles sont, elles ont été bien faites; ils croient n'y devoir rien changer, & ils les adoptent avec confiance. Comme on ne peut bien analyser que les idées qu'on a soi-même formées avec ordre, leurs analyses sont presque toujours défectueuses. Ils étendent ou restreignent mal-à-propos la signification des mots, ils la changent sans s'en appercevoir, ou même ils rapportent les mots à des notions vagues & à des réalités inintelligibles. Il faut, qu'on me permette de le répéter, il faut donc se faire une nouvelle combinaison d'idées; commencer par les plus simples que les sens transmettent; en former des notions complexes, qui, en se combinant à leur tour, en produiront d'autres, & ainsi de suite. Pourvu que nous consacrons des noms distincts à chaque collection, cette méthode ne peut manquer de nous faire éviter l'erreur.

Descartes a eu raison de penser que, pour arriver à des connoissances certaines, il falloit commencer par rejeter toutes celles que nous croyons acquises: mais il s'est trompé, lorsqu'il a cru qu'il suffisoit pour cela de les revoquer en doute. Douter si deux & deux font quatre, si l'homme

est un animal raisonnable, c'est avoir des idées de deux, de quatre, d'homme, d'animal & de raisonnable. Le doute laisse donc subsister les idées telles qu'elles sont ; & nos erreurs venant de ce que nos idées ont été mal faites, il ne les fauroit prévenir. Il peut pendant un tems nous faire suspendre nos jugemens : mais enfin nous ne sortirions d'incertitude, qu'en consultant les idées qu'il n'a pas détruites ; & , par conséquent, si elles sont vagues & mal déterminées, elles nous égareront comme auparavant. Le doute de Descartes est donc inutile. Chacun peut éprouver par lui-même qu'il est encore impraticable : car, si l'on compare des idées familières & bien déterminées, il n'est pas possible de douter des rapports qui sont entr'elles : telles sont, par exemple, celles de nombres.

Si ce philosophe n'avoit pas été prévenu pour les idées innées, il auroit vu que l'unique moyen de se faire un nouveau fond de connoissances, étoit de détruire les idées mêmes, pour les reprendre à leur origine, c'est-à-dire, aux sensations. Par-là on peut remarquer une grande différence entre dire avec lui qu'il faut commencer par les choses les plus simples, ou suivant ce qu'il m'en paroît, par les idées les plus simples que les sens transmettent. Chez lui les choses les plus simples sont des idées innées des principes généraux & des notions abstraites, qu'il regarde comme la source de nos connoissances. Dans la méthode que je propose, les idées les plus simples sont les premières idées particulières qui nous viennent par sensation. Ce sont les maté-

riaux de nos connoissances, que nous combinerons selon les circonstances, pour en former des idées complexes & des idées abstraites, dont l'analyse nous découvrira les rapports. Il faut remarquer que je ne me borne pas à dire qu'on doit commencer par les idées les plus simples, mais je dis par les idées les plus simples que les sens transmettent, ce que j'ajoute, afin qu'on ne les confonde pas avec les notions abstraites, ni avec les principes généraux des philosophes. L'idée du solide, par exemple, toute complexe qu'elle est, est une des plus simples qui viennent immédiatement des sens. A mesure qu'on la décompose, on se forme des idées plus simples qu'elle; & qui s'éloignent dans la même proportion de celles que les sens transmettent. On la voit diminuer dans la surface, dans la ligne, & disparaître entièrement dans le point (1).

Il y a encore une différence entre la méthode de Descartes & celle que j'essaie d'établir. Selon lui il faut commencer par définir les choses, & regarder les définitions comme des principes propres à en faire découvrir les propriétés. Je crois, au-contraire, qu'il faut commencer par chercher les propriétés, & il me paroît que c'est avec fondement. Si les notions que nous sommes capables d'acquérir, ne sont, comme je l'ai fait voir, que différentes collections d'idées simples, que l'expérience nous a fait rassembler sous certains noms; il est bien plus naturel de les for-

(1) Je prends les mots de *surface*, *ligne*, *point* dans le sens des géomètres.

mer, en cherchant les idées dans le même ordre que l'expérience les donne, que de commencer par les définitions, pour déduire ensuite les différentes propriétés des choses.

Par ce détail on voit que l'ordre qu'on doit suivre dans la recherche de la vérité, est le même que j'ai déjà eu l'occasion d'indiquer en parlant de l'analyse. Il consiste à remonter à l'origine des idées, & à en faire différentes compositions & décompositions pour les comparer par tous les côtés & pour en découvrir tous les rapports. Je vais dire un mot sur la conduite qu'il me paroît qu'on doit tenir pour rendre son esprit aussi propre aux découvertes qu'il peut l'être.



C H A P I T R E VI.

Comment on peut se rendre propre aux découvertes.

IL faut commencer par se rendre compte des connoissances qu'on a sur la matiere qu'on veut approfondir, en développer la génération, & en déterminer exactement les idées. Pour une vérité qu'on trouve par hasard, & dont on ne peut même s'assurer, on court risque, lorsqu'on n'a que des idées vagues, de tomber dans bien des erreurs.

Toutes ces idées étant bien déterminées, ce sont autant de données, qui, étant comparées

entr'elles, doivent nécessairement conduire à de nouvelles vérités. Tout consiste à suivre, dans les combinaisons qu'on en fait, la plus grande liaison qui est entr'elles. Quand je veux réfléchir sur un objet, je remarque d'abord que les idées que j'en ai, sont liées avec celles que je n'en aipas, & que je cherche. J'observe ensuite que les unes & les autres peuvent se combiner de bien des manieres, & que, selon que les combinaisons varient, il y a entre les idées plus ou moins de liaisons. Je puis donc supposer une combinaison où la liaison est aussi grande qu'elle peut l'être; & plusieurs autres où la liaison va en diminuant, enforte qu'elle cesse enfin d'être sensible. Si j'envisage un objet par un endroit qui n'a point de liaison sensible avec les idées que je cherche, je ne trouverai rien. Si la liaison est légère, je découvrirai peu de chose, mes pensées ne me paroîtront que l'effet d'une application violente, ou même du hasard, & une découverte faite de la sorte me fournira peu de lumière pour arriver à d'autres. Mais que je considère un objet par le côté qui a le plus de liaison avec les idées que je cherche, je découvrirai tout, l'analyse se fera presque sans effort de ma part, & à mesure que j'avancerai dans la connoissance de la vérité, je pourrai observer jusqu'aux ressorts les plus subtils de mon esprit, & par-là apprendre l'art de faire de nouvelles analyses.

Toute la difficulté se borne à savoir comment on doit commencer pour saisir les idées selon leur plus grande liaison. Je dis que la combinai-

son où cette liaison se rencontre, est celle qui se conforme à la génération même des idées. Il faut par conséquent commencer par l'idée première qui a dû produire toutes les autres. Venons à un exemple.

Les Scholastiques & les Cartésiens n'ont connu ni l'origine ni la génération de nos connoissances : c'est que le principe des idées innées, & la notion vague de l'entendement, d'où ils sont partis, n'ont aucune liaison avec cette découverte. Locke a mieux réussi, parce qu'il a commencé aux sens ; & il n'a laissé des choses imparfaites dans son ouvrage, que parce qu'il n'a pas développé les premiers progrès des opérations de l'ame. J'ai essayé de faire ce que ce philosophe avoit oublié, & aussitôt j'ai découvert des vérités qui lui avoient échappé, & j'ai donné une analyse où je développe l'origine & la génération de toutes nos idées & de toutes nos facultés. J'ai toujours suivi cette méthode dans les systèmes que je vous ai expliqués.

Au reste, on ne pourra se servir avec succès de la méthode que je propose, qu'autant que l'on prendra toutes sortes de précautions, afin de n'avancer qu'à mesure qu'on déterminera exactement ses idées. Si l'on passe trop légèrement sur quelques-unes, on se trouvera arrêté par des obstacles, qu'on ne vaincra qu'en revenant à ses premières notions, pour les déterminer mieux qu'on n'avoit fait.

Les philosophes ont souvent demandé s'il y a un premier principe de nos connoissances. Les uns n'en ont supposé qu'un, les autres deux ou

même davantage. Je vous ai souvent fait remarquer que le principe de la liaison des idées est le plus simple, le plus lumineux, & le plus fécond. Dans le tems même qu'on n'en remarquoit pas l'influence, l'esprit humain lui devoit tous ses progrès.



C H A P I T R E VII.

*De l'ordre qu'on doit suivre dans l'exposition
de la vérité.*

CHACUN fait que l'art ne doit pas paroître dans un ouvrage ; mais peut-être ne fait-on pas également que ce n'est qu'à force d'art qu'on peut le cacher. Il y a bien des écrivains qui, pour être plus faciles & plus naturels, croient ne devoir s'assujettir à aucun ordre. Cependant si, par la belle nature, on entend la nature sans défaut, il est évident qu'on ne doit pas chercher à l'imiter par des négligences, & que l'art ne peut disparoître, que lorsqu'on en a assez pour les éviter.

Il y a d'autres écrivains qui mettent beaucoup d'ordre dans leurs ouvrages : ils les divisent & subdivisent avec soin, mais on est choqué de l'art qui perce de toutes parts. Plus ils cherchent l'ordre, plus ils sont secs, rebutans & difficiles à entendre : c'est parce qu'ils n'ont pas su choisir celui qui est le plus naturel à la matiere qu'ils traitent. S'ils l'eussent choisi, ils auroient exposé leurs pensées d'une maniere si

claire & si simple, que le lecteur les eût comprises trop facilement, pour se douter des efforts qu'ils auroient été obligés de faire. Nous sommes portés à croire les choses faciles ou difficiles pour les autres, selon qu'elles sont l'un ou l'autre à notre égard; & nous jugeons naturellement de la peine qu'un écrivain a eue à s'exprimer, par celle que nous avons à l'entendre.

L'ordre naturel à la chose ne peut jamais nuire. Il en faut jusques dans les ouvrages qui sont faits dans l'enthousiasme; dans une ode, par exemple: non qu'on y doive raisonner méthodiquement, mais il faut se conformer à l'ordre dans lequel s'arrangent les idées qui caractérisent chaque passion. Voilà, ce me semble, en quoi consiste la force & toute la beauté de ce genre de poésie.

S'il s'agit des ouvrages de raisonnement, ce n'est qu'autant qu'un auteur y met de l'ordre, qu'il peut s'appercevoir des choses qui ont été oubliées, ou de celles qui n'ont point été approfondies.

L'ordre nous plaît; la raison m'en paroît bien simple: c'est qu'il rapproche les choses, qu'il les lie, & que, par ce moyen, facilitant l'exercice des opérations de l'ame, il nous met en état de remarquer sans peine les rapports qu'il nous est important d'appercevoir dans les objets qui nous touchent. Notre plaisir doit augmenter, à proportion que nous concevons plus facilement les choses que nous sommes curieux de connoître.

Le défaut d'ordre plaît aussi quelquefois: cela

dépend de certaines situations où l'ame se trouve. Dans ces momens de rêverie où l'esprit, trop paresseux pour s'occuper long-tems des mêmes pensées, aime à les voir flotter au hasard ; on se plaira, par exemple, beaucoup plus dans une campagne que dans les plus beaux jardins. C'est que le désordre qui y règne, paroît s'accorder mieux avec celui de nos idées, & qu'il entretient notre rêverie, en nous empêchant de nous arrêter sur une même pensée. Cet état de l'ame est même assez voluptueux, sur tout lorsqu'on en jouit après un long travail.

Il y a aussi des situations d'esprit favorables à la lecture des ouvrages qui n'ont point d'ordre. Quelquefois, par exemple, je lis Montaigne avec beaucoup de plaisir, d'autres fois j'avoue que je ne puis le supporter. Je ne fais si d'autres ont fait la même expérience ; mais, pour moi, je ne voudrois pas être condamné à ne lire jamais que de pareils écrivains. Quoiqu'il en soit, l'ordre a l'avantage de plaire plus constamment ; le défaut d'ordre ne plaît que par intervalles, & il n'y a point de règles pour en assurer le succès. Montaigne est donc bien heureux d'avoir réussi, & l'on seroit bien hardi de vouloir l'imiter.

L'objet de l'ordre, c'est de faciliter l'intelligence d'un ouvrage. On doit donc éviter les longueurs, parce qu'elles lassent l'esprit ; les digressions, parce qu'elles le distraient ; les divisions & les subdivisions trop fréquentes, parce qu'elles l'embarassent ; & les répétitions, parce qu'elles le fatiguent : une chose dite une seule fois, & où elle doit l'être, est plus claire, que répétée ailleurs plusieurs fois.

Il faut dans l'exposition, comme dans la recherche de la vérité, commencer par les idées les plus faciles & qui viennent immédiatement des sens, & s'élever ensuite par degrés à des idées plus simples ou plus composées. Il me semble que, si l'on faisoit bien le progrès des vérités, il seroit inutile de chercher des raisonnemens pour les démontrer, & que ce seroit assez de les énoncer ; car elles se suivroient dans un tel ordre, que ce que l'une ajouteroit à celle qui l'auroit immédiatement précédée, seroit trop simple pour avoir besoin de preuve. De la sorte on arriveroit aux plus compliquées, & l'on s'en assureroit mieux que par toute autre voie. On établiroit même une si grande subordination entre toutes les connoissances qu'on auroit acquises, qu'on pourroit à son gré aller des plus composées aux plus simples, ou des plus simples aux plus composées. A peine pourroit-on les oublier, ou du-moins, si cela arrivoit, la liaison qui seroit entr'elles, faciliteroit les moyens de les retrouver.

Mais pour exposer la vérité dans l'ordre le plus parfait, il faut avoir remarqué celui dans lequel elle a pu naturellement être trouvée : car la meilleure maniere d'instruire les autres, c'est de les conduire par la route qu'on a dû tenir pour s'instruire soi-même. Par ce moyen on ne paroîtroit pas tant démontrer des vérités déjà découvertes, que faire chercher, & trouver des vérités nouvelles. On ne convaincroit pas seulement le lecteur, mais encore on l'éclaireroit ; & en lui apprenant à faire des découvertes par lui-même, on lui présenteroit la vérité

sous les jours les plus intéressans. Enfin , on le mettroit en état de se rendre raison de toutes ses démarches : il sauroit toujours où il est , d'où il vient , où il va : il pourroit donc juger par lui-même de la route que son guide lui traceroit , & en prendre une plus sûre , toutes les fois qu'il verroit du danger à le suivre.

La nature indique elle-même l'ordre qu'on doit tenir dans l'exposition de la vérité : car si toutes nos connoissances viennent des sens , il est évident que c'est aux idées sensibles à préparer l'intelligence des notions abstraites. Est-il raisonnable de commencer par l'idée du possible pour venir à celle de l'existence ? ou par l'idée du point pour passer à celle du solide ? Les élémens des sciences ne seront simples & faciles , que quand on aura pris une méthode toute opposée. Si les philosophes ont de la peine à reconnoître cette vérité , c'est parce qu'ils se laissent prévenir par un usage que le tems paroît avoir consacré. Cette prévention est si générale , que je n'aurai presque pour moi que les ignorans : mais ici les ignorans sont juges , puisque c'est pour eux que les élémens sont faits. Dans ce genre , un chef-d'œuvre aux yeux des savans remplit mal son objet , nous ne l'entendons pas.

Les géomètres même , qui devroient mieux connoître les avantages de l'analyse que les autres philosophes , donnent souvent la préférence à la synthèse. Aussi , quand ils sortent de leurs calculs , pour entrer dans des recherches d'une nature différente , on ne leur trouve plus la même clarté , la même précision , ni la même

me étendue d'esprit. Nous avons quatre métaphysiciens célèbres, Descartes, Mallebranche, Leibnitz & Locke. Le dernier est le seul qui ne fut pas géomètre; & de combien n'est-il pas supérieur aux trois autres.

Concluons, que si l'analyse est la méthode qu'on doit suivre dans la recherche de la vérité, elle est aussi la méthode dont on doit se servir, pour exposer les découvertes qu'on a faites.

De tous les philosophes, le chancelier Bacon est celui qui a le mieux connu la cause de nos erreurs. Il a vu que les idées qui sont l'ouvrage de l'esprit, avoient été mal faites, & que, par conséquent, pour avancer dans la recherche de la vérité, il falloit les refaire. C'est un conseil qu'il répète souvent. Mais pouvoit-on l'écouter? Prévenu comme on l'étoit pour le jargon de l'école ou pour les idées innées, ne devoit-on pas traiter de chimérique le projet de renouveler l'entendement humain? Bacon proposoit une méthode trop parfaite, pour être l'auteur d'une révolution. Descartes devoit mieux réussir, soit parce qu'il laissoit subsister une partie des erreurs, soit parce qu'il ne sembloit quelquefois en détruire, que pour en substituer de plus séduisantes.

Dans la première partie de cet ouvrage, nous avons expliqué la génération des idées; dans la seconde, nous avons fait voir comment on doit conduire son esprit: c'est tout ce que renferme l'art de penser.

Fin du Tome troisième.

TABLE DES MATIERES.

LIVRE TROISIEME.

CHAPITRE PREMIER.

Art de raisonner. *Pag.* 1.

*L'HISTOIRE de la nature se divise en science de
de vérités sensibles, & en science de vérités abstraites.
La métaphysique embrasse tous les objets de notre con-
noissance. Deux métaphysiques, l'une de sentiment,
l'autre de réflexion. Trois sortes d'évidence.*





LIVRE PREMIER.

Où l'on traite en général des différens moyens de s'affurer de la vérité.

CHAPITRE I.

De l'évidence de raison. *Pag. 7.*

L'identité est le signe de l'évidence de raison. Exemple qui le prouve. Fig. 1. Planche I. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Autre exemple qui prouve que l'identité est le signe de l'évidence de raison. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

CHAPITRE II.

Considérations sur la méthode exposée dans le chapitre précédent. *Pag. 23.*

Comment l'identité s'apperçoit dans une suite de propositions. L'identité est sensible en arithmétique.

CHAPITRE III.

Application de la méthode précédente à de nouveaux exemples. *Pag. 25.*

Ou nous connoissons l'essence véritable d'une chose, ou nous n'en connoissons qu'une essence secondaire,

ou nous n'en connoissons aucune essence. Il faut s'assurer des connoissances qu'on a à cet égard. Quand on ne connoît aucune essence, il ne reste qu'à faire l'énumération des qualités. Nous ne connoissons l'essence véritable ni du corps ni de l'âme. Nous en connoissons l'essence seconde. L'essence seconde du corps ne peut être identique avec l'essence seconde de l'âme. De l'essence seconde de l'âme, il s'ensuit que la réflexion tient d'une manière de sentir ; il s'ensuit encore que l'âme est une substance simple. Avantage de la méthode qu'on a suivie dans les raisonnemens précédens.

CHAPITRE IV.

De l'évidence de sentiment. Pag. 32.

Il est difficile de remarquer tout ce qu'on sent. Il est difficile de s'assurer de l'évidence de sentiment. Parce que nous supposons ce qui n'y est pas. Parce que nous nous déguisons ce qui est en nous. Il y a cependant des moyens pour s'assurer de l'évidence de sentiment.

CHAPITRE V.

D'un préjugé qui ne permet pas de s'assurer de l'évidence de sentiment. Pag. 38.

Pour s'assurer de l'évidence de sentiment, il faut apprendre à ne pas confondre l'habitude avec la nature. L'âme acquiert ses facultés comme ses idées. Il faut juger des qualités ; que nous croyons avoir toujours eues, par celles que nous savons avoir acquises.

Cc ij

Comment nous pouvons juger de ce que nous avons acquis dès les premiers momens de notre vie.

CHAPITRE VI.

Exemples propres à faire voir comment on peut s'affurer de l'évidence de sentiment. *Pag. 42.*

PREMIERE QUESTION.

Premier exemple.

SECONDE QUESTION. *Pag. 43.*

Second exemple.

TROISIEME QUESTION. *Pag. 46.*

Troisième exemple. Quatrième exemple.

CHAPITRE VII.

De l'évidence de fait. *Pag. 49.*

Comment on connoît qu'il y a des corps. Ce qu'on entend par un fait.

CHAPITRE VIII.

De l'objet de l'évidence de fait & comment on doit la faire concourir avec l'évidence de raison. *Pag. 51.*

L'évidence de fait & l'évidence de raison doivent concourir ensemble. Ce qu'on entend par phénomène. Ce qu'on entend par observation. Ce qu'on entend par expérience. Objet que je me propose dans la suite de cet ouvrage.

LIVRE SECOND.

Où l'on fait voir par des exemples comment l'évidence de fait & l'évidence de raison concourent à la découverte de la vérité.

CHAPITRE I.

Du mouvement & de la force qui le produit.

Pag. 55.

Le mouvement est le premier phénomène. Le lieu d'un corps est une partie de l'espace. Nous ne con naissons que le lieu relatif. Nous ne connoissons que le mouvement relatif. La force qui est la cause du mouvement, ne nous est pas connue. La vitesse est comme l'espace parcouru dans un tems donné. Mais nous ne connoissons ni la nature de l'espace, ni celle du tems, ni celle de la matiere. Il ne faut donc considérer ces choses que par les rapports qu'elles ont entr'elles & avec nous.

CHAPITRE II.

Observations sur le mouvement. Pag. 60.

Un corps en repos persévère dans son état de repos. Un corps persévère à se mouvoir uniformément & en ligne droite. Nous ne connoissons pas la cause de ces phénomènes. Nous ne savons pas comment agit ce qu'on nomme force motrice.

Cc iij

C H A P I T R E I I I .

Des choses qui sont à considérer dans un corps en mouvement. *Pag. 64.*

Comment nous jugeons de la quantité de force. Comment nous jugeons de la vitesse. Rapport qui est entre les espaces parcourus par deux corps.

C H A P I T R E I V .

De la pesanteur. *Pag. 66.*

Attraction , cause inconnue de la pesanteur. Ce qu'on entend par poids. Les poids sont comme les masses. Les corps devroient donc tomber avec la même vitesse. Mais la résistance de l'air met de la différence dans la vitesse de leur chute. Comment agit l'attraction qu'on observe dans toutes les parties de la matiere.

C H A P I T R E V .

De l'accélération du mouvement dans la chute des corps. *Pag. 69.*

Espace parcouru dans la premiere seconde. Fig. 8. Supposition à ce sujet. Autre supposition. Fig. 8. Comment la pesanteur agit. Derniere supposition. Dans quelle proportion croit la force imprimée par la pesanteur. Fig. 8. Usage des suppositions dans la recherche de la vérité. Loi de l'accélération du mou-

vement dans la chute des corps. La somme des espaces est égale au quarré des tems. Comment on peut connoître à quelle hauteur un projectile s'est élevé.

CHAPITRE VI.

De la balance. Pag. 75.

Fig. 9. Lorsqu'un fléau se meut sur son centre, les vitesses de chaque point sont entr'elles comme les distances au centre. La force des corps suspendus à ces points est comme le produit de la masse par la distance. *Fig. 10.* Cas où il y a équilibre. Cas où l'équilibre cesse. Plusieurs corps en équilibre avec un seul. La force d'un poids est en raison composée du poids par la distance. Deux corps en équilibre pesent sur le même centre de gravité. Toutes les parties d'une boule sont en équilibre au tour du même centre. Tout le poids d'un corps est comme réuni dans son centre de gravité. Direction du centre de gravité. *Fig. 11.* Chute d'un corps le long d'un plan incliné. *Fig. 11.* Différence entre le centre de gravité & le centre de grandeur.

CHAPITRE VII.

Du levier. Pag. 80.

Les machines sont pour les bras ce que les méthodes sont pour l'esprit. *Fig. 12.* Le levier quant au fond, est la même machine que la balance. Les principes sont les mêmes pour l'un & pour l'autre. *Fig. 13.* Considération sur les leviers recourbés. *Fig. 14.* Il y a trois sortes de leviers. *Fig. 15.* *Fig. 16.* *Fig. 17.*

CHAPITRE VIII.

De la roue. Pag. 83.

La roue est formée d'une multitude de leviers , qui tournent autour d'un point d'appui. Fig. 18. La distance du poids est à la distance de la puissance , comme le demi-diametre de l'aisieu est au rayon de la roue. Mais le poid s'éloigne du point d'appui à mesure qu'il s'élève.

CHAPITRE IX.

De la poulie. Pag. 84.

Le diametre d'une poulie est une balance. Planche II. Fig. 19. Par le moyen d'une suite de poulies , une petite puissance soutient un grand poids. Fig. 20.

CHAPITRE X.

Du plan incliné. Pag. 85

Un poids sur le plan incliné est soutenu en partie par le plan. Fig. 22. Un poids soutenu , sur un plan incliné , par la moindre puissance possible , lorsque la ligne de traction est parallele au plan. Fig. 23. La puissance doit être au poids , comme la hauteur du plan à la longueur. Fig. 23. Vitesse avec laquelle un corps descend d'un plan incliné. Fig. 24. Son mou-

vement s'accélère dans la proportion 1, 3, 5, 7. Comment on connoît l'espace qu'il doit parcourir sur un plan incliné dans le même tems qu'il tomberoit de toute la hauteur. Qu'un corps tombe perpendiculairement ou le long d'un plan incliné, il acquiert la même force toutes les fois, qu'il tombe de la même hauteur.

CHAPITRE XI.

Du pendule. Pag. 90.

Un corps qui tombe le long des cordes d'un cercle ; les parcourt dans le même tems, qu'il parcourroit tout le diamètre. Fig. 25. Planche III. Un pendule fait ses vibrations dans le même tems qu'il parcourroit quatre diamètres du cercle dont il est le rayon. Fig. 25. Conditions nécessaires aux vibrations isochrones. Proportion entre la longueur du pendule & la durée des vibrations. Fig. 26. Pour déterminer la longueur d'un pendule, il faut connoître le centre d'oscillation, Fig. 27. Fig. 28. Fig. 29. Objet du livre suivant.

LIVRE TROISIEME.

Comment l'évidence de fait & l'évidence de raison démontrent le système de Newton.

CHAPITRE I.

Du mouvement de projection. Pag. 97.

Effet de la résistance de l'air & de la pesanteur sur un projectile poussé horizontalement. Fig. 30. Ce projectile parcourt la diagonale d'un parallélogramme

dans le même tems qu'il auroit parcouru un des deux côtés. Fig. 31. En parcourant une suite de diagonales, il décrit une courbe. Fig. 32.

CHAPITRE II.

Du changement qui arrive au mouvement, lorsqu'une nouvelle force est ajoutée à une première.

Pag. 104.

Les forces agissent avec des directions qui conspirent ou qui se contrarient. Fig. 33. Effet des forces lorsqu'elles agissent dans la même direction. Effet des forces dont les directions sont contraires. La vitesse augmente lorsque deux forces agissent à angle droit. Fig. 33. Elle augmente encore lorsque les forces agissent à angle aigu. Si la seconde force fait avec la première un angle obtus, la vitesse sera la même, ou sera plus petite. Les propositions de ce chapitre sont identiques avec celle du chapitre précédent. La loi que suit un corps mu par deux forces qui font un angle, seront identiques avec plusieurs phénomènes que nous expliquerons.

CHAPITRE III.

Comment les forces centrales agissent. Pag. 108.

Ce qu'on entend par force centrifuge, centripète & centrale. Rapport des forces centrifuges & centripètes dans un corps mu circulairement. Fig. 34. Exemple. Fig. 34. La gravité ou l'attraction agit en raison directe de la quantité de matière, & en raison inverse

du quarré des distances. Exemple, qui rend sensible cette dernière proposition. Fig. 35. Planche IV. Le poids d'un corps à une distance quelconque est au poids sur la surface de la terre comme l'unité au quarré de sa distance. La vitesse avec laquelle un corps descend, est en raison inverse du quarré de sa distance. Quelle est la force centripete de la lune. Quel est sa force centrifuge. Fig. 36. Comment on connoît l'orbite qu'elle décrit. Comment les observations confirment les calculs qu'on fait à ce sujet. Pourquoi il est difficile d'expliquer les irrégularités apparentes de la lune. Fig. 37. Effet de l'attraction du soleil sur la lune.

CHAPITRE IV.

Des ellipfes que les planetes décrivent. Pag. 116.

Les ellipfes s'expliquent par une suite de propositions identiques avec ce qui a déjà été prouvé. Fig. 38. Partie de l'ellipse, décrite par un mouvement accéléré. Partie de l'ellipse où le mouvement est retardé. L'augmentation & la diminution des angles n'est pas la seule cause qui accélère & qui retarde le mouvement.

CHAPITRE V.

Des aires proportionnelles aux tems. Pag. 118.

Fig. 38. Ce qu'on entend par le rayon vecteur, & par les arcs qu'il décrit. Les aires sont proportionnelles aux tems. Cette vérité est sensible, lorsqu'une planete se meut dans une orbite circulaire. Preuve de cette

vérité, lorsqu'une planète se meut dans une ellipse. Fig. 38. Fig. 39. Les aires ne sont égales aux tems que dans la supposition qu'une planète est constamment dirigée vers un même centre. Conséquences qui résultent de cette vérité. Pourquoi une comète ne tombe pas dans le soleil, & pourquoi elle ne s'échappe pas de son orbite. Fig. 40. Sa gravitation obéit aux mêmes loix, que la pesanteur auprès de la surface de la terre. Les planètes & les comètes doivent continuellement se rapprocher du soleil. Comment une comète peut tomber dans le soleil. Fig. 41. L'excentricité des orbites des planètes est assez sensible pour être observée. Les révolutions sont plus courtes, à proportion que les planètes sont plus près du soleil.

CHAPITRE VI.

Du centre commun de gravité entre plusieurs corps, tels que les planètes & le soleil. Pag. 126.

On retrouve la balance dans la révolution de deux corps autour d'un centre commun de gravité. Fig. 42. Dans la révolution, par exemple, de la lune & de la terre autour de leur centre commun, & dans la révolution de ces deux planètes autour du soleil. Différentes situations de la lune & de la terre pendant leur révolution autour du soleil. Fig. 43. Comment on détermine à peu près le centre commun de gravité entre les planètes & le soleil.



CHAPITRE VII.

De la gravitation mutuelle des planetes entr'elles ;
& des planetes avec le soleil. *Pag.* 133.

Irrégularités que l'attraction du soleil produit dans le mouvement de la lune. Fig. 43. Pourquoi les irrégularités qu'elle cause dans les satellites de jupiter & de saturne , ne sont pas sensibles. Irrégularités produites dans le cours des planetes par leur gravitation mutuelle.

CHAPITRE VIII.

Comment on détermine l'orbite d'une planete.

Pag. 135.

On fait d'abord une première hypothese. Que l'observation détruit. Fig. 44. Et on fait des hypotheses jusqu'à ce qu'elles soient confirmées par les observations. Planche V.

CHAPITRE IX.

Du rapport des distances aux tems périodiques.

Pag. 136.

Il y a nécessairement un rapport entre les distances & les tems périodiques. Kepler l'a decouvert en observant les satellites de jupiter. Les planetes confirment

cette opération. *Newton* la démontre par sa théorie. Avec la loi que suit l'attraction & les deux analogies de *Kepler*, il explique le système du monde.

C H A P I T R E X.

De la pesanteur des corps sur différentes planetes.

Pag. 139.

On est parvenu à déterminer le poids des mêmes corps sur différentes planetes. Le poids d'un corps est plus grand à la surface d'une planète qu'à toute autre distance. Fig. 45. La masse & le diamètre d'une planète étant connus, on peut juger du poids des corps à sa surface. Sur la surface de jupiter un corps a le double du poids, qu'il auroit sur notre globe.

C H A P I T R E X I.

Conclusion des chapitres précédens. Pag. 142.

L'univers n'est qu'une balance. Toutes les vérités possibles se réduisent à une seule.



LIVRE QUATRIEME.

Des moyens par lesquels nous tâchons de suppléer
à l'évidence.

CHAPITRE I.

Réflexion sur l'attraction. Pag. 145.

Ce seroit une erreur de supposer que l'attraction suit toujours la même loi. Il faut être en garde contre la manie de généraliser. Les Nevvtoniens ne sont pas tout-à-fait exempts de reproches à cet égard. Attraction qui n'a lieu qu'au point du contact ou que très-près de ce point. Exemples de cette action. Combien l'attraction agit différemment, suivant la variété des circonstances. Comment d'après l'attraction, les Newtoniens expliquent la solidité & la fluidité. La dureté. La mollesse. L'élasticité, la dissolution, la fermentation & l'ébullition. Défaut de ces explications. Question vaine au sujet de l'attraction.

CHAPITRE II.

De la force des conjectures Pag. 153.

Utilité des conjectures. Excès à éviter. Il faut quelquefois faire des conjectures pour arriver à l'évidence. Quel est le plus foible degré de conjecture. Usage qu'on en doit faire. Second degré de conjecture. Sur quoi

il est fondé. Combien il est peu sûr. Erreurs où il fait tomber. Comment il acquiert de la certitude. Les conjectures ne sont pas des vérités, mais elles doivent ouvrir le chemin à la vérité. L'histoire est le véritable champ des conjectures.

CHAPITRE III.

De l'analogie. Pag. 159.

L'analogie a différens degrés de certitude. Analogie des effets à la cause & de la cause aux effets. Exemple où l'analogie prouve que la force se meut sur elle-même & autour du soleil. Analogies qui viennent à l'appui. Analogie qui n'est fondée que sur des rapports de ressemblance. Analogie fondée sur le rapport à la fin. Elle prouve que les planetes sont habitées. Elle ne prouve pas de même que les cometes le sont. Exemple où les différens degrés d'analogie sont rendus sensibles.

LIVRE CINQUIEME.

Du concours des conjectures & de l'analogie avec l'évidence de fait & l'évidence de raison, ou par quelle suite de conjectures, d'observations, d'analogies & de raisonnemens, on a découvert le mouvement de la terre, sa figure, son orbite, &c. Pag. 169.

† *Combien les hommes sont portés à raisonner par préjugés.*

CHAPITRE

CHAPITRE I.

Premieres tentatives sur la figure de la terre.

Pag. 170.

Comme la terre paroît immobile, elle paroît une surface plate. Comment on a jugé que sa surface est convexe dans la direction du levant au couchant. Comment au-dessus de cette surface on traça une portion des tropiques, & une portion du méridien. Il falloit tracer des routes dans les cieux, avant d'en tracer sur la terre. Comment on jugea que la surface de la terre est convexe dans la direction des méridiens. Idée qu'on se fait de l'hémisphere. Comment on imagina un autre hémisphere. L'opinion des antipodes n'étoit encore qu'une conjecture. Comment on jugea que la terre est ronde. D'où on conclut que toutes les parties posent également vers le même centre, & on comprit comme l'autre hémisphere peut être habitée. On en fut convaincu. Alors on imagina la terre parfaitement sphérique. Preuve qu'on crut en donner. On ne raisonnoit pas conséquemment.

CHAPITRE II.

Comment on est parvenu à mesurer les cieux & puis la terre. Pag. 179.

Comment on se représente le plan de l'équateur, & celui du méridien, & celui de l'horison. Fig. 46. L'angle du plan de l'horison avec le plan de l'équateur détermine le degré de latitude où l'on est. Com-

Tom. III. Art de Raisonner,

D d

ment on mesure cet angle. Comment on détermine la position des lieux par rapport au pôle, ou par rapport à l'équateur. Fig. 46. Comment on détermine le degré de longitude d'un lieu.

C H A P I T R E I I I.

Comment on a déterminé les différentes saisons.
Pag. 184.

Les saisons. L'écliptique. L'année. Le zodiaque. Différence des saisons suivant le cours du soleil.

C H A P I T R E I V.

Comment on explique l'inégalité des jours.
Pag. 186.

Le jour considéré par opposition à la nuit. Sphere droite qui donne les jours égaux aux nuits. Sphere parallèle qui donne six mois de jour & six mois de nuit. Sphere oblique qui donne les jours inégaux. Les équinoxes. Les solstices. Les colures. Les jours pris des révolutions de 24 heures, n'ont pas exactement la même durée.

C H A P I T R E V.

Idée générale des cercles de la sphere, & de leur usage. Pag. 191.

Cercles dont nous avons déjà parlé. Axe de l'écliptique. Ses pôles décrivent des cercles polaires. Les zones. Les climats. Les cercles de longitude & les cercles de latitude. Le mouvement des cieux par rapport aux révolutions annuelles. Inclinaison de l'axe de la terre. La précession des équinoxes. Comment on a déterminé plus exactement le pôle du monde.

CHAPITRE VI.

Comment on mesure les degrés d'un méridien.

Pag. 195.

Les premières mesures de la terre ont été peu exactes. On se trompoit en jugeant de l'élévation des étoiles par rapport à l'horison. Il en falloit juger par rapport au zénith. Si la terre est parfaitement ronde, les degrés du méridien sont égaux. Fig. 47. Fig. 48. L'amplitude d'un arc du méridien. Comment on détermine cette amplitude. Pour comprendre comment on mesure des grandeurs inaccessibles, il faut prendre pour principe que les trois angles d'un triangle sont égaux à deux droits. Un côté & deux angles étant connus, on détermine le troisième angle, & les deux autres côtés. Fig. 49. Comment on mesure la largeur d'une rivière. Fig. 50. Comment par une suite de triangles on mesure un degré de méridien. Comment on mesure la distance des astres qui ont une parallaxe. Fig. 51.

CHAPITRE VII.

Par quelle suite d'observations & de raisonnemens ; on s'est assuré du mouvement de la terre.

Pag. 203.

Chaque planète paroît à ses habitans le centre de tous les mouvemens célestes. Les différentes phases de la lune prouvent qu'elle se meut autour de la terre. Les différentes phases de vénus prouvent qu'elle tourne autour du soleil, dans une orbite plus petite que celle de la terre. L'observation prouve, que l'orbite de mars renferme celle de la terre. Elle prouve la même chose de celle de jupiter & de celle de saturne. Raisons qui prouvent que mercure fait sa révolution autour de

Dd ij

soleil. Les planetes supérieures & les planetes inférieures font leurs révolutions dans des tems inégaux. Quels seroient pour nous les phénomènes, si nous nous placions au centre de ces révolutions. Phénomènes, que nous verrions de vénus. Fig. 55. Fig. 56. Pl. VI. Ces phénomènes, prouvent que la terre se meut autour du soleil.

C H A P I T R E V I I I .

Des recherches qu'on a fait sur la figure de la terre. Pag. 210.

Le mouvement de rotation donne aux parties de la terre une force centrifuge plus ou moins grande. La pesanteur est donc moins grande sous l'équateur. & la terre est aplatie aux poles. Expérience qui le confirme. Figure qu'on donne en conséquence à la terre. Résultat de la théorie d'Huyghens à ce sujet. Résultat de la théorie de Newton. La théorie d'Huyghens est défectueuse. Celle de Newton l'est aussi. La théorie ne sauroit prouver que la terre a une figure régulière. Faux raisonnemens qu'on fait pour défendre la théorie. Cette théorie porte sur des suppositions qu'on ne prouve pas. Mesures qui sembleroient prouver que les degrés ne sont pas semblables à la même latitude. Quand les méridiens seroient semblables, il n'est pas prouvé qu'ils soient des ellipses. On a mesuré plusieurs degrés du méridien, pour déterminer l'applatissment de la terre. Mais on a toujours supposé à la terre une figure régulière. Degrés mesurés en France; au Pérou, & en Laponie; au Cap de Bonne Espérance, en Italie. Les doutes subsistent.

CHAPITRE IX.

Principaux phénomènes expliqués par le mouvement de la terre. *Pag. 221.*

Pourquoi nous voyons le ciel comme une voûte surbaissée. Pourquoi cette voûte paroît tourner en 24 heures. Pourquoi le soleil paroît se mouvoir dans l'écliptique. Fig. 57. Pourquoi il paroît aller d'un tropique à l'autre. Ce qui nous donne des saisons différentes & des jours plus ou moins longs. Les orbites des planetes coupent le plan de l'écliptique. Les planetes dans leurs nœuds & hors de leurs nœuds. Les planetes inférieures paroissent toujours accompagner le soleil. Fig. 58. Pourquoi on distingue deux mois lunaires. Différentes positions de la lune. Eclipses. Fig. 59. Fig. 60. Les éclipses servent à déterminer les longitudes. Comment le même jour peut être pris pour trois jours différens,

CHAPITRE X.

Idee générale du systême du monde. Pag. 231.

Corps qui sont hors de notre systême planétaire. Nombre des planetes. Leurs orbites sont des ellipses. Le soleil est dans un des foyers. Fig. 61. La ligne des apsides. Les planetes se meuvent d'Occident en Orient dans des plans différens. Rapports de distance des planetes au soleil. Fig. 62. Rapports de grandeur. Temps de leurs révolutions.

CHAPITRE DERNIER.

Conclusion. Pag. 235.

Dd iij

 A R T D E P E N S E R .

Pag. 237.

Il faut à la pensée de l'accroissement, de la nourriture & de l'action.

P R E M I E R E P A R T I E .

 De nos idées & de leurs causes.

C H A P I T R E I .

De l'ame suivant les différens systêmes où elle peut se trouver. Pag. 239.

Nos sensations sont l'origine de toutes nos connoissances. Nos besoins sont la cause de leur développement & de leur progrès. Mauvais raisonnement des philosophes qui attribuent à la matiere la faculté de penser. C'est seulement dans l'état actuel que les sens sont la cause de nos connoissances, & ils n'en sont que la cause occasionnelle. C'est aussi uniquement dans l'état actuel, que nous pouvons nous observer. L'ame, après la dissolution du corps, conserve toutes ses facultés. Trois états différens par rapport à l'ame.

C H A P I T R E II.

De la cause des erreurs des sens. Pag. 245.

Ce ne sont pas nos sens qui nous trompent, ce sont des jugemens, que nous formons d'après des

idées qu'ils ne nous donnent pas. Les sens ne nous font pas connoître la nature des choses qui sont hors de nous. Comment ils nous donnent des idées. Trois choses à distinguer dans les sensations. Idées claires & distinctes, qu'elles renferment. Ces idées sont la source de toutes nos connoissances. Deux sortes de vérités. Observations sur les idées confuses & sur les idées distinctes, sur les vérités contingentes & sur les vérités nécessaires.

CHAPITRE III.

De la connoissance que nous avons de nos perceptions. *Pag. 251.*

Premier degré de connoissances. Comment il peut être plus ou moins étendu. Comment des perceptions, que nous ne remarquons pas, influent dans notre conduite. Nous ne remarquons pas le plus grand nombre de nos perceptions.

CHAPITRE IV.

Des perceptions que nous pouvons nous rappeler. *Pag. 256.*

Perceptions qu'on ne rappelle que d'une manière confuse. Les idées d'étendue se réveillent facilement. En conséquence les idées des figures peu composées, se réveillent avec la même facilité. Celles des figures fort composées ne se réveillent pas : on ne s'en rappelle que les noms. Secours dont s'aide l'imagination. Idées qui ne se réveillent qu'autant qu'elles sont fort familières.

CHAPITRE V.

De la liaison des idées & de ses effets. Pag. 259.

Les besoins déterminent notre attention. Ils font le lien fondamental de nos idées. Les idées ne se retracent, qu'autant qu'elles sont liées à quelques-uns de nos besoins. Exemples qui le prouvent. Les liaisons d'idées ont leurs inconvéniens & leurs avantages. Elles se font volontairement ou involontairement. Il y en a qui sont nécessaires à notre conservation, & que par cette raison on juge faussement naturelles. Il y en a qui sont une source de préjugés, de faux jugemens, de préventions, de folie. Comment les liaisons d'idées produisent la folie. Dangers des romans. Danger de certains ouvrages de dévotion. Personne n'est tout-à-fait exempt de folie. Pouvoir de l'imagination. Cause de ce pouvoir.

CHAPITRE VI.

De la nécessité des signes. Pag. 274.

Nécessité des signes en arithmétique. Si les nombres n'avoient pas chacun des signes, on n'en auroit pas d'idée. Les signes sont nécessaires pour se faire des idées de toute espèce. Ils le sont pour se faire de plusieurs idées une idée complexe. Ils le sont par conséquent, pour déterminer l'idée que nous nous faisons d'une substance. Ils le sont encore pour déterminer les idées que nous nous faisons des êtres moraux. Combien l'usage des signes contribue à l'exercice de la réflexion & de toutes nos facultés.

Mais il faut dans l'usage des signes, de la clarté, de la précision & de l'ordre. Comme nous ne sommes pas capables de nous en servir toujours avec la même exactitude, nous ne le sommes pas de réfléchir toujours également bien dans tous les genres de connoissances. La justesse de notre jugement dépend de l'exactitude avec laquelle nous nous servons des signes. Mais nous nous servons des mots long-tems avant de savoir nous rendre compte des idées que nous y attachons. C'est l'usage des signes & l'adresse à s'en servir, qui fait toute la différence qu'on remarque entre les esprits. Pour travailler avec succès à l'instruction des enfans, il faudroit connoître parfaitement les premiers ressorts de l'esprit humain.

CHAPITRE VII.

Confirmation de ce qui a été prouvé dans le chapitre précédent. Pag. 286.

Muet de naissance qui parle tout-à-coup. Questions qu'on auroit pu lui faire. Combien l'exercice de ses facultés intellectuelles avoit été borné. Jusqu'à quel point il avoit été capable de raisonnement. Il s'étoit conduit par imitation & par habitude, plutôt que par réflexion. Il ne savoit pas distinctement ce que c'est que la vie, ni ce que c'est que la mort. De ce que nos idées ne sont déterminées, que par des signes, il ne s'ensuit pas que nos raisonnemens ne roulent que sur des mots. Méprises de Locke au sujet de l'usage des signes.

C H A P I T R E V I I I .

De la nécessité & des abus des idées générales.

Pag. 295:

Les idées abstraites sont des idées partielles. Elles ne sont pas innées : elles ne sont pas toutes l'ouvrage de l'esprit. Les sens nous donnent des idées abstraites. Comment nous nous faisons des idées abstraites des facultés de l'ame. Comment nous nous en faisons de toutes especes. Celles où il entre des combinaisons sont proprement l'ouvrage de l'esprit. Les idées générales ne sont que des idées sommaires. Nous déterminons les genres & les especes d'après des connoissances souvent bien imparfaites. Les idées générales ne sont nécessaires que parce que notre esprit est borné. La maniere de nous en servir supplée à la limitation de notre esprit. Les bêtes ont des idées abstraites. De quel secours les idées générales sont à l'esprit. On est tombé dans l'erreur de les prendre pour des êtres. Cause de cette erreur. Comment on a multiplié ces êtres imaginaires. Comment on a cru connoître par ce moyen les essences des choses. Comment on a cru pouvoir donner des définitions des substances. On a réalisé jusqu'au néant. On a réalisé les facultés de l'ame, ce qui a donné lieu à des questions futiles. Les abstractions réalisées ont fait raisonner mal sur l'espace, & sur la durée. Pourquoi nous sommes portés à réaliser nos abstractions. Il n'en résulte que des erreurs & du jargon, que nous prenons pour science. D'où il arrive qu'on ne peut pas expliquer les choses les plus simples. Exemple de ce jargon.

CHAPITRE IX.

Des principes généraux & de la synthese. *Pag. 311.*

Comment les propositions générales ont été regardées comme des principes propres à conduire à des découvertes, L'inutilité & l'abus de ces principes paroissent sur-tout dans la synthese. Ces principes ne peuvent conduire à aucune découverte. Ils donnent lieu à des démonstrations frivoles. A quoi se borne l'usage qu'on doit faire des principes généraux. Pour arriver à des découvertes, il faut décomposer & composer. Abus des syllogismes. Comment on doit se faire des principes.

CHAPITRE X.

Des propositions identiques & des propositions instructives, ou des définitions de mot & des définitions de chose. *Pag. 320.*

Après avoir observé nos connoissances dans les principes généraux, il les faut observer dans les propositions particulières. Toute proposition vraie est une proposition identique. Comment une proposition identique peut être instructive. Une proposition instructive pour un esprit, peut n'être qu'identique pour un autre. Pourquoi une proposition identique en soi, est instructive pour nous. Pourquoi l'identité des propositions échappe dans les sciences de calcul. Comment on la saisit en métaphysique. Trois sortes de définitions. Comment les définitions de mot sont des définitions de chose. Recherches inutiles des logiciens.

C H A P I T R E X I.

De notre ignorance sur les idées de substances, de corps, d'espace & de durée. Pag. 326.

Nous ne connoissons le sujet de nos sensations que par les sensations qu'il éprouve. Nous ne connoissons les corps que par les qualités, dont nous les revêtiſſons. L'étendue & le mouvement ſont deux phénomènes, que tous les autres ſuppoſent. Ces phénomènes ne ſont pas connoître la réalité des choſes. Erreur des philoſophes à ce ſujet. Idée qu'on ſe fait de la durée & de l'étendue. Jugement de Deſcartes & de Newton ſur l'étendue. Jugement de Locke ſur la durée. La durée n'offre rien d'abſolu, ſi l'ame penſe toujours.

C H A P I T R E X I I.

De l'idée qu'on a cru ſe faire de l'infini. Pag. 334.

Nous n'avons point d'idée de l'infini. Pour avoir l'idée d'un nombre fini, il n'eſt pas néceſſaire d'avoir l'idée d'un nombre infini. Parce que nous avons l'idée d'un nombre auquel on peut toujours ajouter, nous croyons avoir celle d'un nombre infini. Nous croyons avoir cette idée, parce que nous lui avons donné un nom. Pour reconnoître ces mépriſes, il ſuffit de réfléchir ſur la génération des idées des nombres. Les philoſophes voient l'infini par tout. Comment nous imaginons, que la matiere eſt diviſible à l'infini. Nous n'en pouvons pas conclure qu'elle le ſoit.

C H A P I T R E X I I I.

Des idées ſimples & des idées complexes. Pag. 173.

Toute perception eſt une idée ſimple. Différentes eſpeces d'idée complexes. Comment on connoît les idées ſimples. Pour connoître les idées complexes, il les faut analyſer. Inutilité des définitions que donnent les

philosophes. Défaut de quelques définitions, que donnent les géomètres. L'analyse est beaucoup plus propre à donner des idées. Observations sur les idées simples & sur les idées complexes. Avantages des notions des êtres moraux sur les notions des substances.

CONCLUSION. Pag. 345.

Récapitulation des chapitres précédens.

SECONDE PARTIE.

Des moyens les plus propres à acquérir des connoissances.

CHAPITRE I

De la première cause des erreurs. Pag. 347.

IL faut remonter à la source de nos erreurs. Cette source est dans l'habitude de nous servir des mots sans en avoir déterminé les idées. Comment nous avons contracté cette habitude. Comment les erreurs naissent de cette habitude. Elle est l'unique cause de nos erreurs. Elle nous indique la source des vraies connoissances.

CHAPITRE II.

De la manière de déterminer les idées ou leurs noms. Pag. 353.

Pour parler avec exactitude, il ne faut pas s'assujettir à parler toujours comme l'usage. Comment les circonstances peuvent déterminer le sens des mots. Les mots dont se servent les savans ne sont pas les plus faciles à déterminer. Les noms des idées simples ont une

signification déterminée. Comment on peut déterminer la signification des noms des idées complexes. Précaution qu'il faut prendre. Il faut remonter à l'origine des idées complexes. Il les faut refaire avec beaucoup d'ordre. Deux sortes d'idées complexes. Comment nous devons former les idées des substances. Comment on détermine les notions des êtres moraux. Différence entre les notions des substances & les notions des êtres moraux. Il ne tient qu'à nous de fixer la signification des mots.

CHAPITRE III.

De l'art de soutenir & de conduire son attention & sa réflexion. Pag. 368.

L'expérience est sujette à nous tromper , sur-tout dans les choses de spéculation. Notre réflexion s'occupe des sensations que nous avons ou de celles que nous avons eu. En faisant des abstractions , elle se fait des idées intellectuelles. Nous ne saurions réfléchir sans nous occuper de quelques idées intellectuelles. Si les idées intellectuelles que la mémoire retrace , sont mal faites , nous jugeons mal. Il faut donc s'assurer de la précision des idées que nous confions à notre mémoire , & alors il ne reste plus qu'à savoir soutenir & conduire sa réflexion. Comment les sens la soutiennent. Comment ils la distraient. Ils ne sont pas un obstacle à la réflexion. On peut méditer dans le bruit comme dans le silence. Ce sont les sensations inopinées qui nuisent à la réflexion. Les sens & l'imagination aident la réflexion. Il s'agit seulement d'écarter les idées qui n'ont pas assez de rapport avec celles dont nous voulons nous occuper. Moyens propres à cet effet. Il faut s'observer pour apprendre à conduire sa réflexion. Les hommes de génie auroient rendu un grand

service , s'ils avoient donné l'histoire des progrès de leur esprit. Pourquoi les mathématiciens sont ceux qui connoissent le mieux l'art de conduire la réflexion.

CHAPITRE IV.

De l'analyse. Pag. 376.

Conditions nécessaires à l'analyse. Avantages de cette méthode. Analyse complète. Les analyses complètes nous donnent des connoissances relatives. L'analyse fait connoître les facultés de l'ame & leur génération. Si on ne sait pas analyser , on raisonne sans clarté & sans précision. Il y a des rapports que l'analyse ne peut pas apprécier. En quoi consiste la force des démonstrations mathématiques. Méprise à ce sujet.

CHAPITRE V.

De l'ordre qu'on doit suivre dans la recherche de la vérité. Pag. 382.

La même méthode qui a conduit à une découverte , peut conduire à d'autres. Méthode qui réussit en arithmétique. Une pareille méthode réussiroit également dans les autres sciences. Comment on pourroit l'employer. Avantages qui en résulteroient. Elle garantiroit de bien des erreurs. Les philosophes ne se sont trompés , que parce qu'ils ne l'ont pas connue. Le doute de Descartes est inutile , & même impraticable. Les idées que Descartes appelle simples , ne sont pas celles par où il faut commencer. Il ne faut pas non plus commencer par des définitions. L'ordre analytique est celui des découvertes.

CHAPITRE VI.

Comment on peut se rendre propre aux découvertes. Pag. 390.

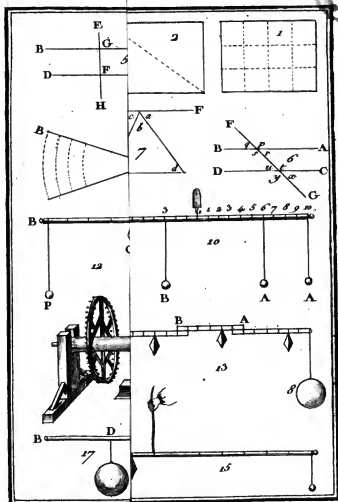
Il faut se rendre compte des idées qu'on a , & les considérer dans le point de vue où elles doivent avoir la plus grande liaison avec celles qu'on cherche. Cette plus grande liaison se trouve dans l'ordre de leur génération. Exemple. Avec quelle précaution on doit avancer dans ses recherches. La liaison des idées est l'unique cause des progrès de l'esprit humain.

CHAPITRE VII.

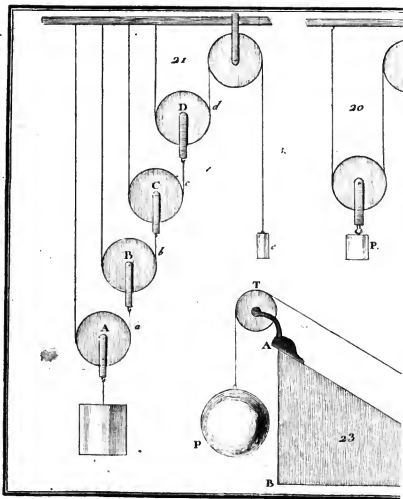
De l'ordre qu'on doit suivre dans l'exposition de la vérité. Pag. 393.

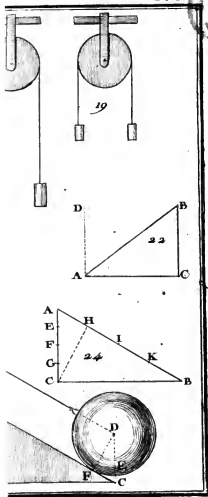
L'art se cache à force d'art. L'ordre naturel à la chose qu'on traite , est celui qu'on doit choisir. Pourquoi l'ordre plaît. Pourquoi le défaut d'ordre plaît quelquefois. Ce qu'il faut éviter pour avoir de l'ordre. Ce qu'il faudroit faire. L'ordre dans lequel la vérité doit être exposée , est celui dans lequel elle a été trouvée. La nature indique elle-même cet ordre. Les philosophes ne le suivent pas. Bacon est le philosophe qui a le mieux connu la cause de nos erreurs. Conclusion de cet ouvrage.

Fin de la Table du troisieme Tome.

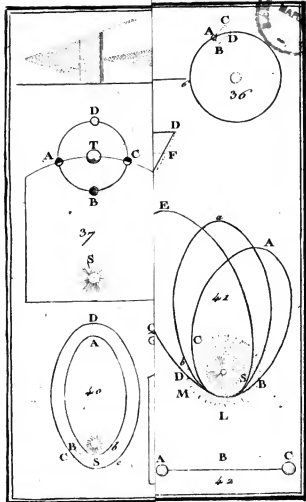














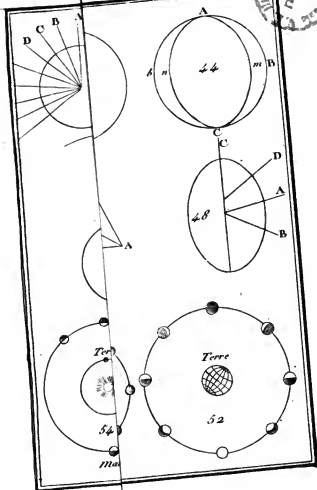
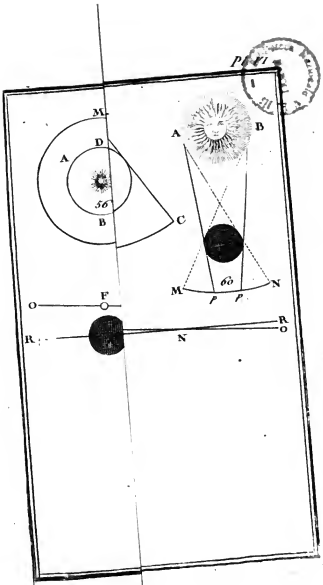
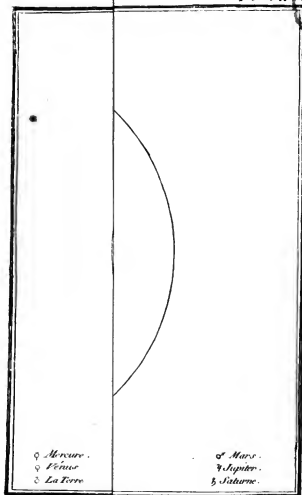


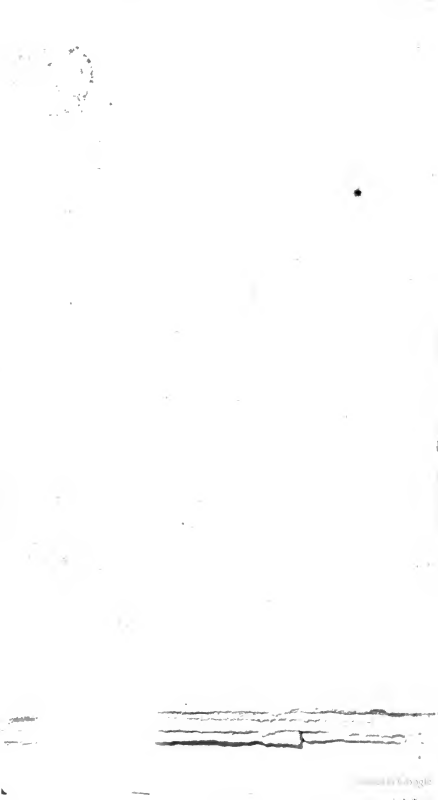


PLATE I
 1
 1711











et à 8 demi-diamètres de Saturne.

Le 2^e à 11.

Le 3^e à 15.

Le 4^e à 36.

Le 5^e à 108.

Révolutions.

du 1^{er} jour, 21 heures, et quel-
ques minutes.

du 2^e 2 jours, 17 heures, et
plus de 40 minutes.

du 3^e 4 jours, 12 heures,
25 minutes.

du 4^e 15 jours, 22 heures,
41 minutes.

du 5^e 79 jours, 7 heures,
48 minutes.

Le 1^{er} Satellite est environ de 5 demi-diamètres de Jupiter.

du 2^e de 9.

du 3^e de 14.

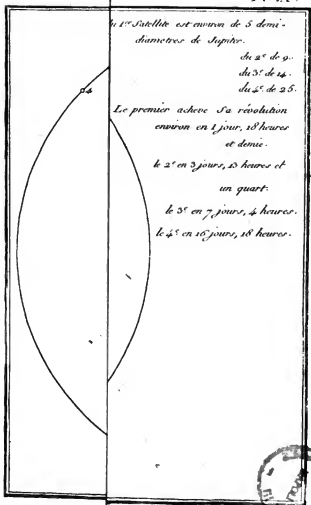
du 4^e de 25.

Le premier achève sa révolution environ en 1 jour, 18 heures et demie.

le 2^e en 3 jours, 15 heures et un quart.

le 3^e en 7 jours, 4 heures.

le 4^e en 16 jours, 18 heures.





575137







